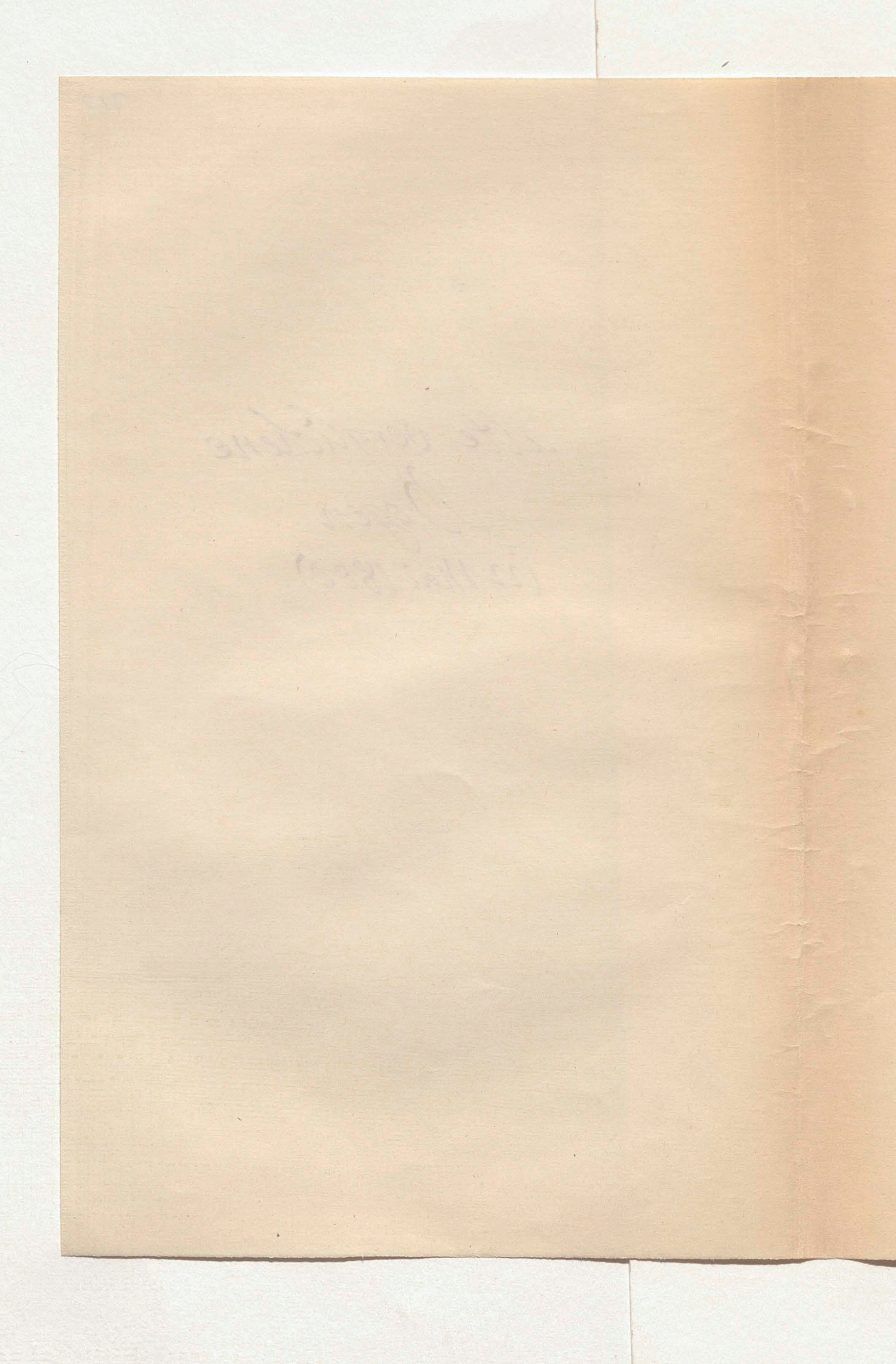
768

alte verglichene
Bogen
(22 Mai 1860)



1403 einen Theil der Canarien eroberte, als durch die lange andauernden Bemühungen des Infanten Dom Heinrich, Herzogs von Viseo, die berühmte Navigations-Akademie zu Tercanabal (Villa do Infante in Algarbien) 1418 gestiftet, der vulkanreiche Archipel der Azoren 1432 entdeckt und eine lange Reihe von Seefahrten längs der Westküste von Afrika eröffnet wurde, in welcher die von Alvise Ca da Mosto 1454 nach der Mündung des Senegal und Diego Cam (Cão) mit Martin Behaim 1484 bis 1486 die wichtigsten waren; wurde die Kenntniß der vulkanischen Thätigkeit und ihrer so verschiedenartigen Erscheinungen weit verbreitet und populär. Man fand ein Bedürfniß sich eines kurzen Ausdrucks für die Berge zu bedienen, in denen Vulcan hauste. Der Gebrauch des Worts Vulkan: welches A. W. von Schlegel von dem sanskritischen ulkâ: Feuerbrand, Flamme, vorzüglich feuriges Meteor; abgeleitet hat (vgl. Pott, etymologische Forschungen Th. I. 1833 S. 265 und Bopp's glossarium sanscritum 1847 p. 53), für den Berg selbst steigt vielleicht nicht höher als 80 bis 90 Jahre vor der Entdeckung von Amerika auf. In allen Schriftstellern der portugiesischen und spanischen Conquista wird das Wort durchgängig gebraucht als eine alte, ganz gewöhnliche Benennung. Sahagun, Bernal Diaz, Gomara, Antonio de Herrera und viele andere nennen die feuerspeienden Berge Volcanes de Mexico, de Quito, de Popayan. Auffallend ist es, daß Bembo im Aetna dialogus, vielleicht aus strenger Reinheit der Sprache, das Wort vulcanus nicht anwendet. Wenn ich es vergebens gesucht habe bei Roger Baco, dem Cardinal d'Ailly (Petrus Alliacus), Gerson, Vincentius Bellovacensis und Dante; so war es mir um so auffallender, im Albertus Magnus (der um 1190 geboren wurde) folgende Stelle (über den Bimsstein) zu finden:

ich bitte um Zusendung einer neuen Correctur (in duplo)
B

»inveniuntur lapides quidam tantae porositatis, ut natent super aquam, sicut lapides quos ejicit vulcanus« (Liber de Mineralibus cap. VI Tract. primi libri, ed. Venet. 1494). Hier ist das mythische Wesen fast mit dem Berge bildlich verwechselt.

Um die Gliederung und den inneren historischen Zusammenhang unsrer geologischen Erkenntnisse schärfer zu ergründen, muß hier in Erinnerung gebracht werden, daß das Auffinden fossiler organischer Meerproducte, in den Gesteinschichten eingeschlossen, früh und fast überall dieselben Fragen hervorrief, deren voreilige Beantwortung noch sichtbare Spuren in unsren jetzigen systematischen Eintheilungen und der wissenschaftlichen Nomenclatur gelassen hat. Es handelte sich, wie bei Apulejus [17], um die Allgemeinheit der Deucalionischen Fluth und ihre Wiederkehr; um das frühere Trockenlegen der höheren Erdtheile, und auf diesen um die Entstehung der ältesten Pflanzen- und Thiergattungen wie bei Trogus Pompejus [18]: um die Wahrscheinlichkeit der Annahme einer keim- und mutterlosen Zeugung (generatio aequivoca, spontanea, primaria), welche selbst in christlichen Zeiten den großen Augustinus, Bischof von Hippo [19], beunruhigte; um die strenge Scheidung von fossilienreichen, secundären Gesteinsbildungen und den uranfänglichen, stets fossilienleeren: weil dieselben schon zu einer Zeit erhärtet sind, wo Erde und Meer noch ohne Pflanzen und Thiere waren. Von diesen Fragen rief eine die andere hervor; und der scharfsinnige Forscher, der die Verschiedenheit der Fossilien in auf einander folgenden Schichten am lebhaftesten angeregt hatte, Nicolaus Steno [20], war auch der, welcher unter den sechs von ihm angenommenen Epochen der Bodenbildung in Toscana die älteste Bildung aus einem Urmeere ohne Organismen, vor deren Entstehung, sich niederschlagen ließ: und hat so mit den

späteren Targioni Tozetti und Lazaro Moro am meisten zu der sich zwei Jahrhunderte lang erhaltenden Nomenclatur uranfänglicher und darum nothwendig versteinerungsloser Gebirgsarten beigetragen. In der Chronometrik der Erdschichten: welche Hooke's großer Geist schon geahndet hat, in der wir kühn neue Schöpfungen nennen die historischen Phänomene des Wechsels in den Organismen, habe ich, immer mehr und mehr den Eruptiv-Charakter des Granits und anderer endogener Gebirgsarten [21] anerkennend, ohngefähr seit dem Jahre 1825 und 1826: gegen die Zeit, als ich in Paris und Berlin mit Vorlesungen über den Kosmos beschäftigt war, aufgehört mich des Wortes uranfänglich zu bedienen. [22] Die Zahl der Granite, Gneiße, Glimmerschiefer und Syenite, welche durch Auflagerung den entgegengesetzten Charakter darbieten, hat sich ansehnlich vermehrt (Kosmos Bd. I. S. 262). Wir finden nach Charpentier und Lardy am Nuffener Passe (Studer, Geognosie der Schweiz S. 96) zwischen dem oberen Wallis und Canton Tessin granathaltige Glimmerschiefer, eigentlich Kalk-Glimmerschiefer mit Belemniten, wahrscheinlich einen unkrystallisirten Liasschiefer: wie nach Escher ein ganz ähnliches Vorkommen an der Furca und nach Studer am Berg Lukmanier; nach Dufrénoy in den Pyrenäen im Thal Vicdessos Granit jünger (Studer I. S. 241 und 376) als die Lias-Formation, ja selbst bei St. Martin de le Gly jünger als Kreide: nach Gustav Rose, Ehrenberg und Humboldt im nördlichen Asien am oberen Irtysch silurischen Schiefer bedeckend; denselben nach Maccülloch, Dechen und Murchison auf Arran auf fossilreichen Sedimentschichten ruhend, ohne den nahen Conglomeraten Granitgeschiebe mitzutheilen; [23] auf Sky am Ben-na-Charn Syenit auf Lias aufgelagert; nach Marzari Pencati das Con-

tact-Phänomen eines syenitartigen Granits, der den Kalkstein der Jura-Formation bei Predazzo bei der Cascade von Canzocoli in salinischen Marmor verwandelt.[24] Die Auflagerung des Syenits und Granites bei Weinböhla und Hohnstein auf Pläner und Quader-Sandstein in Sachsen ist nach Naumann und Cotta jedenfalls durch eine Ueberschiebung des starren Granites über die Schichten der Kreide-Formation entstanden; und dürfte daher nicht sowohl für eine neue Bildung des Granits als vielmehr für das Ereigniß einer großartigen Dislocation nach der Kreide zeugen. Dagegen sprechen die Erscheinungen im Voigtlande und bei Strehla entschieden für eine jüngere Bildung der dortigen Granite in Vergleich zu den angrenzenden Schiefern: gerade wie in Schottland, am Harze und am Irtysch. Die scheinbaren Einschlüsse von Pläner im Granit von Zscheila bei Meißen sind von Gumprecht für späte Ausfüllungen von Klüften und Höhlungen des weit älteren Granites erkannt worden.

Die Abwesenheit fossiler organischer Einschlüsse in eruptiven endogenen Gebirgsmassen (plutonischen wie vulkanischen) berechtigt keineswegs zu dem Schlusse, daß ihre Ausbrüche, d. h. ihre Erscheinung an der Erdoberfläche, einer Zeit angehören müssen, in welcher das organische Leben: der Meer- und Landpflanzen, der Wasser- und Luftthiere[25], noch nicht erwacht war. Die Abwesenheit solcher Einschlüsse ist Folge der endogenen Bildung in den heißen Tiefen der Erde: sei der Ausbruch, die Erhebung auch neuer als alle Kreidethiere. „Allerdings muß“, wie ein geistreicher, vielumfassender Geologe sagt[26], „mit Recht die ganze Reihe der sedimentären Formationen doch zuletzt von etwas getragen werden; die ältesten aller eruptiven Bildungen müssen eine Unterlage gefunden haben,

über die sie sich ausbreiten konnten." Diese *Unterlage* kann freilich auch eine Granitschicht sein; aber kann man mit Gewißheit darthun, daß es eine von denen sei, die sich unsrer Beobachtung darbieten? Wir gelangen hier an die Frage, welche die indische Urmythe [27] berührt; an die Frage: worauf, wenn ein Elephant die Erde trägt und er selbst von einer Riesen-Schildkröte getragen wird, die Schildkröte ruht? Es ist wahrscheinlich, daß überall dieselbe plutonische Gebirgsart (Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Porphyr) die *Unterlage*, nicht die Association derselben Mineral-Species sei. Fossilfreie Schichten sind nicht *nothwendig prozoisch*, vor dem Erwachen des organischen Lebens in *azoischen* Zeiten gebildet. [28] Die ältesten der unter-silurischen Schichten, die von Bray Head und Wicklow in Irland, welche man ehemals würde cambrisch genannt haben, umwickeln einen Zoophyten Oldhamia: nach seinem Entdecker, Professor Oldham, benannt [29]; von fast gleich hohem Alter, aber, wenn gleich minder allgemein, selbst in die obere silurische Formation übergehend, sind die *Graptolithen*.[30] Naumann äußert sich also in einem Briefe an mich mit dem ihm eigenen Scharfsinn und mit lobenswerther Vorsicht über das, was man *primitive Formation* nennen kann: „Ob eine solche", sagt er, „gegenwärtig irgend wo *sichtbar* zu Tage austritt, aus welchen Gesteinen sie besteht und wie sie gebildet worden? sind schwer zu lösende Fragen. Es ist *möglich*, daß ein Theil der geschichteten krystallinischen Silicat-Gesteine (Gneiß, Glimmer- und Hornblend-Schiefer) wirklich für primitiv zu halten sind; es ist aber gewiß, daß ganz ähnliche Gesteine von weit *neuerer* Bildung vorhanden sind. Weil diese letzteren theilweise *metamorphosirt* sind, so hat man auch die ersteren dafür erklären wollen. Es gehört nun

einmal zu den Wagnissen der Geognosie überall sogleich die Genesis der Dinge erklären zu wollen."

Die vormals uranfänglich genannten Gebirgsarten: Granit, Gneiß und Glimmerschiefer, nach meinen Erfahrungen vorzugsweise die erstere; bewahren in der bei weitem größeren Zahl der Fälle ihres Hervortretens, selbst da, wo sie sehr neue Sedimentschichten durchbrechen, ihren wesentlich plutonischen Eruptiv-Charakter. Am vollkommensten ist dieser von Leopold von Buch, Hausmann, Murchison und Kjerulf im südlichen Norwegen unbezweifelt beobachtet worden; aber es giebt auch, wenn gleich sparsam, in beiden Continenten Oertlichkeiten, in denen Glimmerschiefer und Syenit als umgewandelte (metamorphosirte) silurische, devonische und sogar spätere Sedimentschichten erkannt werden. Selbst in dieser Schrift, in welcher Anhäufung von unter sich analogen Einzelheiten vermieden werden muß, ist mehrmals von einem solchen zweiartigen [31] Auftreten der plutonischen Formation die Rede gewesen. Hier genügt es an die Zeugnisse geübter Beobachter: Charpentier, Escher und Brochant für die Schweiz; von Delesse und Élie de Beaumont für die Vogesen, von Friedrich Hoffmann für das Fichtelgebirge; zu erinnern. In dem nördlichen Asien [32]: in dem Theil des Altai, welcher sich vom schönen See von Kolywan durch die Platowsker Steppe über Buchtarminsk und Narym nach dem chinesischen Wachtposten Baty hin erstreckt, sieht man überall die Granite ganz unbegleitet von Gneiß oder Glimmerschiefer auftreten. Unter welchem Drucke, bei welcher Höhe der Temperatur von mit Säuren geschwängerten Dämpfen, oder ob in trocknem Erglühen diese Umwandlungen statt gefunden haben? wie oft ohne Aufnahme neuer Stoffe, bloß durch Veränderung der Association der vorher schon vor-

handenen Bestandtheile [33], die Metamorphose vorgeht? leitet auf Fragen, zu deren allmäliger Lösung durch Anführung analoger Processe der wichtige und wohlthätige Einfluß der Chemie auf die Geognosie nahe Hoffnung giebt. Was man unter allen Zonen im silurischen und devonischen Sediment-Thonschiefer-Gestein vorgehen sieht, bietet wie erkennbare Vorstufen solcher Erscheinungen dar: besonders wenn der Thonschiefer (von eingeschlossenen Lagern ist hier keine Rede) in seinem inneren Gewebe mit Kalktheilen gemengt wird; viel Glimmer und durch Imprägnation mit Feldspath (Fournet's Feldspathisation) Talkblättchen, Chiastolith, Quarz, mehr oder weniger kohlenhaltigen Lydit [34] (Kieselschiefer) und Quarzmassen aufnimmt; in der Nähe eruptiver Porphyre selbst porphyrartig wird, sich (durch Verwitterung?) in zelligen Mandelstein verwandelt: ja durch eingewachsene Uralit-Krystalle, die oft einen Kern von Augit haben, minder blättrig in grünen Schiefer übergeht. Ein großes Licht hat auf diese Metamorphosen geworfen die glückliche künstliche Hervorbringung einzelner Mineralkörper: der Zinn- und Titan-Oxyde, des Apatits und der Topase von Daubrée; des Rubins von Gaudin, des Korund und Berylls durch den scharfsinnigen Ebelmen; der kleinen Quarzkrystalle und des Korund wie 28 anderer Stoffe, die auf Gängen vorkommen, von H. de Senarmont auf nassem Wege: der früheren trefflichen Arbeiten von Mitscherlich, Berthier, Gustav Rose, Haidinger und Blum [35] nicht zu gedenken.

Ehe wir zu der speciellen Angabe der Gebirgsarten übergehen nach ihren vier Entstehungs- und Bildungsformen: als endogenen, vulkanischen oder plutonischen, Eruptiv-Gesteins; als Sedimentschichten, als umgewandelten oder metamorphosirten und klastischen Conglomerat-Gesteins; wol-

len wir noch einige Allgemeinheiten vorausschicken: Ansichten der **vergleichenden Geologie** [36], welche der Anblick sehr verschiedenartiger Theile der Erdfläche in dem Beobachter hervorruft. Es sind zuvörderst zu unterscheiden in den nicht einfachen Gebirgsarten die bestimmten, immer wiederkehrenden Associationen gewisser Mineral-Species von den Lagerungsverhältnissen (Verhältnissen der Reihung), in denen die zusammengesetzten Gebirgsarten unter einander oder zu einfachen Gebirgsarten auftreten. Die Identität der Association in der Gebirgsart ist nicht mit der Identität der Reihung selbst zu verwechseln. Die letztere bestimmt einen der Hauptcharaktere von **Formations-Typen**; ich sage geflissentlich: einen der Hauptcharaktere: denn ein eben so wichtiges Kennzeichen ist bei petrographischer Aehnlichkeit einzelner silurischer, devonischer oder späterer Sedimentschichten die Identität eingeschlossener organischer Gebilde. Eine solche Identität führt auf den Begriff der **Gleichzeitigkeit** der Entstehung. Wesentliche Verschiedenheit der Fossilien trennt Formationen, welche petrographisch sehr gleich sind. Merkwürdig ist es, daß, um fast anderthalb Jahrhunderte von einander getrennt: Steno einerseits: und William Smith, Lamarck und Brongniart auf der anderen Seite die Formations-Typen vorzugsweise nach den organischen Einschlüssen; dagegen Lehmann (1756), Füchsel (1762) und Werner (1774) diese Typen scharf, aber unvollständig nach **Lagerungsverhältnissen** bestimmten. [37] In den mittleren Sedimentschichten zwischen der Kohlen-Formation und dem Muschelkalk, von welchem die Jura-Formation bis 1795—1799 noch nicht (**Kosmos** Bd. IV. S. 632) getrennt wurde, führten beide Eintheilungsgründe (der wiederholt beobachteten regelmäßigen Auflagerung: selbst da, wo einzelne Glieder nicht

ausgebildet waren; und der organischen Einschlüsse) ohngefähr zu denselben Resultaten: ein Zeichen, daß zu denselben Zeitepochen sehr ähnliche Bedingungen des Drucks, der Temperatur, der localen chemischen Beschaffenheit einer absetzenden Füssigkeit eine gewisse Uebereinstimmung petrographischer Structur veranlaßten. Lehmann unterschied zuerst Flöz- und Ganggebirge: unter dem letzteren unbestimmten Namen *plutonische* Eruptiv-Gebirge verstehend. Füchsel und vorzüglich mein großer, aber doch in seinem Gesichtskreis beschränkter *Lehrer* (Werner) haben sich das glänzende Verdienst erworben den Begriff einer *Formation* in die Wissenschaft recht eigentlich eingeführt zu haben. Leider! hielt Werner, was er *Geologie* nannte, für den *träumerischen* Theil seiner *Geognosie*.

Wie in den einzelnen Gebirgsarten, welche Theile des festen Erdkörpers sind, nach der Natur ihrer Bestandtheile oder nach der Association derselben, Mineral-Species unter den verschiedensten Breiten- und Längengraden sich vollkommen gleich bleiben (Stücke granathaltigen Glimmerschiefers, körnigen Labradors, Hypersthenfelses oder Phonoliths von der Andeskette sind nicht von denen Mittel-Europa's und Nord-Asiens zu unterscheiden); so bleiben sich auch gleich die Uebergänge in einander und die Lagerungsverhältnisse ganzer Gebirgsschichten der Aggregat-Zustand identischer, sehr zusammengesetzter Formationen in dem silurischen Systeme, der Trias, der cretacischen und Neocom-Bildung. Eine solche *Beständigkeit in der Uebereinstimmung* (association constante) gewährt z. B. in der Beobachtung allmäliger *Uebergänge* der Gebirgsarten durch *innere Entwickelung*[38] auf weiten Reisen oft den überraschendsten Eindruck. Fremde Gestalten des Pflanzen- und Thierlebens bedecken einen Boden, der durch seine petro-

graphische Beschaffenheit das Andenken an das Heimische freudig[39]
zurückruft. Eine solche Allverbreitung und Identität der Zusammensetzung und Gliederung mahnt an eine Entstehungszeit, in welcher der gespaltene und sich erhärtende Planet sich seine Klimate selbst gab: fast unabhängig von der Stellung einzelner Erdzonen gegen die Sonne als Centralkörper.

In zusammengesetzten Formationen sind die einzelnen Glieder, aus denen sie bestehen, entweder identisch oder parallel, d. i. ersetzend, da wo einzelne wesentliche Schichten unterdrückt oder ausgefallen sind. Zu unterscheiden ist bei dem petrographischen Wechsel auf einander gelagerter heterogener Schichten der allmälige Uebergang (man könnte sagen das Präludiren einer großen Veränderung); oder der Wechsel, die Alternanz, periodische Wiederkehr petrographisch absolut getrennter Schichten. Das Präludiren großer Veränderung, der Nähe einer verschiedenartigen Schicht besteht nicht immer in innerer Veränderung der Bestandtheile: sondern in Frequenz eingeschalteter Lager, die sich im unveränderten Gestein so oft wiederholen, bis sie das Lagergestein, die ganze aufliegende Gebirgsart selbst bilden. Wo Gneiß-Gebirge ohne eingeschlossene Granitlager auf Granit folgt, wird diese Folge oft durch große Frequenz von Gneißlagern im Granit verkündigt.[40] Das merkwürdigste Beispiel der periodischen Wiederkehr, des Abwechselns ganz heterogener Schichten hat mich in der mexicanischen Hochebene nordwestlich von Guanaruato auf dem Wege nach Ovejeras in Erstaunen gesetzt: wo mehrere tausend Schichten schwärzlichen Grünsteins mit, ebenfalls nur 14—16 Zoll mächtigen, weißlichen und sehr quarzreichen Syenit-Lagen abwechseln. In dem Syenit setzen Gänge von Grünstein, im Grünstein oft Gänge von

Syenit auf.[41] In einer verwickelten Reihenfolge von exogenen Formationen ist zur sicheren Bestimmung des relativen Alters und der Independenz einer Formation von großer Wichtigkeit das Auffinden einer Schicht, die weit verbreitet ist und zum geognostischen Horizonte dienen kann. Eine solche Schicht, deren Identität am sichersten durch organische Einschlüsse (Leitmuscheln) festzustellen ist, entscheidet vorzugsweise da, wo in versteinerungsleeren Schichten verschiedenen Alters große petrographische Aehnlichkeit herrscht.[42]

Formations-Typen.

Wir fahren fort nach denselben Grundsätzen die endogen-eruptiven Formationen, und zwar sowohl die plutonischen (Diorit, Syenit, Granit, Porphyr, Hypersthen) als die ächt vulkanischen Gebilde (Basalt, Phonolithe, Mandelsteine und Trachyte: letztere aus Gipfel-Kratern wie in der Ebene aus alten Erdspalten ergossen), aufzuführen. Diesen eruptiv [ven] [eruptiven] Formations-Typen lassen wir zunächst folgen die metamorphosirten Gebilde: nämlich die krystallinisch [silurischen und] devonischen Schiefer, welche zuerst zu Talk und Glimmerschiefern, und aus letzteren zu Gneiß umgewandelt sind; dann Sediment- und Flöz-Formationen: wie alle, hier nur ganz objectiv betrachtet nach der petrographischen Association ihrer Bestandtheile, nicht nach ihrer Alters- und Entstehungsfolge, weil dieselbe Association besonders bei endogenen Formationen trotz des sehr verschiedenen Alters der Durchbrüche mineralogisch doch identisch ist: während daß der Freund, dem ich so oft und gern folge, Gustav Rose, in dem Eingange seiner geologischen Vorlesungen von 1854 die gesammten endogenen Gebirgsarten in 4 Gruppen theslte [i] [theilte]: in die Granit-, Grünstein-,

Der Zusatz von 2 Wörtern in Z. 12 stand schon so in der vorigen Correctur und ist vom Setzer nur übersprungen worden; es soll da heißen: nämlich die krystallinisch silurischen und devonischen Schiefer,

Trachyt- und Basalt-Gruppe; erkennbar einschließend Krystalle von Feldspath, Oligoklas, Kalk- und Magnesia-Glimmer, Hornblende, Augit, Labrador, Leucit, Nephelin u. s. w.[43]

Die Metamorphose, welche die krystallinischen Schiefer, besonders die Gneißbildung, hervorbringt, bietet große Schwierigkeiten dar: so wie Eindrücke, welche die leichtflüssigeren Feldspath-Krystalle in dem strengflüssigeren Quarz hinterlassen;[44] und wo Granit neben dem Gneiß hervorbricht, sieht man wohl auch den Granit flasrig werden und scheinbar in Gneiß übergehen. Da plutonische Gebirgsarten (Granite, Syenite und Quarzporphyre) von ganz gleichen Bestandtheilen ein sehr verschiednes relatives Alter haben, so veranlaßt das Hervortreten (Ausbrechen) endogener Gebilde eine große Complication in dem Versuch einer Anreihung nach Altersfolge, der der versteinerungsvollen Flözschichten ähnlich. Auffallend ist es, daß die älteren und neueren endogenen (plutonischen und nicht-vulkanischen) Gebirgsarten dieselben Mineralien als die vulkanischen einschließen. Die Granitgruppe z. B. enthält Feldspath, Oligoklas, Glimmer und Hornblende: wie so viele Trachyt-Formationen; die Grünstein-Gruppe Labrador und Augit: denn der Hypersthen ist ja doch nur eine Abänderung des Augits. Die Oligoklase der älteren Gesteine sind gefärbt und nur an den Kanten durchscheinend: während die neueren ungefärbt, glasig und kalkhaltiger als der Oligoklas des Granits sind: weshalb (setzt Gustav Rose sehr richtig hinzu) nur eine geognostische Eintheilung der Gebirgsarten, nicht eine chemische, wohl begründet ist. Albit ist in keiner Gebirgsart als Gemengtheil enthalten; wo man ihn also aufführt, hat man ihn [illegible] Oligoklas verwechselt.[45]

Granit

und eine Abänderung desselben, als Granitit aufgeführt.

Die meisten Granit-Ablagerungen, sagt Carl Friedrich Naumann in seinem classischen Lehrbuch der Geognosie[46], sind offenbar von neuerer Entstehung als die silurische und die devonische Formation. Einige wenige derselben finden sich in Cornwall und auf der Insel Arran, ja am Harze: wo Murchison den Granit Kalkstein-Fragmente mit organischen Ueberresten hat einschließen sehen.

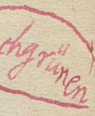
Granit hat Rose vom Granitit abgesondert. Es besteht der Granit aus Feldspath, gewöhnlich schwarzem oder gelblich-weißem; graulich-weißem Quarze, schwärzlich-braunem Glimmer und weißem Kali-Glimmer; und, dem Feldspath an Größe nachstehenden Oligoklas-Krystallen. Im Granitit fehlt der weiße Kali-Glimmer, und der Feldspath ist gewöhnlich von rother Farbe. Unwesentliche Gemengtheile des Granits sind Granat, Zirkon, Cordierit, Nephelin, Bucklandit, Titanit, Eisen- und Molybdän-Glanz. Hornblende ist, wenn gleich unwesentlich, doch häufiger im Granitit als Granit. Der Granitit, leichter in ein porphyrartiges Gebirge übergehend, bildet die Hauptmasse des Riesen- und Iser-Gebirges von Kupferberg bis Reichenberg. Wo er an den Granit grenzt, ist er scharf von ihm geschieden und nie in ihn übergehend. Der Granit mit beiden Glimmer-Arten ist im Riesengebirge sehr untergeordnet: nur an der Südwest-Seite des Granitits vom Schwarzbrunner Berge im Osten von Gablonz bis nach Reichenberg; auch im Harz den Brocken bildend, während am Ramberg und Ziegenrücken Granit mit Kali-Glimmer ansteht. Am Lago Maggiore in der Lombardei bricht die schöne Abänderung des Granitits mit fleischrothem Feldspath, schnee-

weißem Oligoklas und schwärzlich grünem Glimmer.[47] Der Granitit von Conquet, den ich im Meerbecken von Brest gesehen, ist der schönen Abänderung von Warmbrunn in Schlesien sehr ähnlich.

Wir haben hier geschildert den eigentlichen Granit. Das merkwürdige Granitit-Gestein, welches mauerartig den malerischen Kolywan'schen See umgiebt, ist auch durch seine röthlich-weißen, 1—2½ Zoll großen Feldspath-Krystalle, wie durch lauch/grünen und schwarzen Glimmer charakterisirt, mit etwas Hornblende und Titan-Krystallen.[48] Es wird nördlich gegen Barnaul hin durch Hornstein-Porphyr, in Süden gegen Schlangenberg zu durch Porphyr-Conglomerat begrenzt. Der Granitit ist dort mauerartig in fast horizontalen Bänken von wenigen Zollen bis 3 Fuß Mächtigkeit abgetheilt. Diese unverkennliche Abtheilung eines gar nicht gneißartigen Granitits rief mir die Beobachtungen zurück, welche ich fast 30 Jahre früher in Südamerika in den Küstenschichten von Venezuela (Caracas) über geschichteten Granit gemacht. Da auch andere merkwürdige physikalische Erscheinungen, wie die heißen Granit-Quellen, damit zusammenhangen, so will ich hier folgendes meinem Tagebuche[49] entlehnen:

„Um aus den reizenden Valles de Aragua von den Ufern des Sees Tacarigua (Laguna de Nueva Valencia) an die Seeküsten des antillischen Meeres, zu den aguas calientes de las Trincheras zu gelangen: steigt man gegen den Hafen von Portocabello ununterbrochen herab. Der senkrechte Niveau-Unterschied, barometrisch gemessen, beträgt aber nur 222 Toisen. Der Bach de la Trinchera hat seine Benennung von den Spuren der alten Befestigungen, welche die französischen Flibustiers 1677 aufführten, als sie die Stadt Nueva Valencia

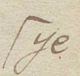
lauchgrünen

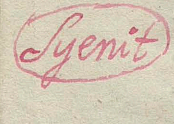


plünderten. Der Bach ist in der Zeit der größten Trockniß noch 2 Fuß tief und 18 Fuß breit. Die Temperatur des Wassers war 90°,3 des hunderttheiligen Thermometers; nach Boussingault aber (Kosmos Bd. I. S. 229 und 230) im Jahr 1823 97°: und hier ist die höhere Temperatur die sichere Bestimmung. Nach den Quellen von Urijino in Japan (von 80° Réaumur) ist diese Granit-Quelle de las Trincheras de Portocabello wohl die heißeste. Die Wasser sind stark (?) mit geschwefeltem Wasserstoffgas gemischt: und entspringen auf einem Hügel, der sich etwa 150 Fuß über den Boden der Schlucht erhebt. Sie laufen gegen Nordwest. Man muß vermuthen, daß sie früher mit Kalkstein in Berührung waren: denn wo sie verdampfen, hinterlassen sie kalkartige (?) Incrustationen. Vielleicht sind sie mit den körnigen Kalkstein-Lagern (?) in Contact gewesen, die den Glimmerschiefern so eigenthümlich sind. Wir waren erstaunt über die Anmuth und den Luxus einer Vegetation von Arum, Ficus- und Clusia-Arten, deren Wurzeln von Wasser zu 85° bis 79° Temperatur benetzt wurden, während daß dieselben Species kaum 40 Fuß entfernt in einem feuchten Boden zu kaum 18° Temperatur vegetirten. Ganz nahe bei diesen 90° heißen Quellen entspringen andere, ganz kalte. Die Eingebornen, welche diese Quellen als Heilmittel benutzen, construiren sich mit rankenden Lianen eine Art Gitterwerk, auf das sie sich nackt einige Fuß über der Oberfläche des Wassers lagern. Die Aguas calientes, mehrmals gestauet, bilden nahe an den Küsten bei ihrem Ausfluß ein von Cecropien und der niedrigen Cocos aculeata Jaq. umgebenes, crocodilreiches Bassin. Der Granit der Trincheras streicht N 52° Ost, und fällt mit 30° bis 40° gegen Nordwest. Er hat zollange Krystalle von röthlichem Feldspath und

schwarzem Glimmer. Er ist in parallele Bänke von 2—3 Fuß Dicke getheilt und von großkörnigem Gefüge; am sichtbarsten bei der Venta de Cambury, auch Casa de Islenga genannt. In der Nähe stand ein schöner blühender Stamm von Parkinsonia aculeata, wahrscheinlich Rest einer alten indischen Pflanzung (Conuco); denn Plumaria und Parkinsonia haben wir nie in diesem Theile von Südamerika in wildem Zustande gesehn. Bald darauf gelangten wir in die Küsten-Vegetation von Avicennia und Rhizophora Mangle. Beim Herborisiren fanden wir an einem blüthenreichen Orte den Leichnam eines nur 9 Fuß langen Crocodils. Der scheußliche Moschus-Geruch, welchen der Leichnam verbreitete, hinderte uns den Rachen und die Zähne genau zu untersuchen. Nahe am Littoral erschien der, in Schichten getheilte, körnige Granitit am Fluß-Ufer noch einmal.

Wenn Boussingault's Thermometer-Beobachtung 1823 fast 7° höhere Temperatur gab als die meinige von 1800, so ist die Ursach davon bloß in dem localen, zufälligen Zuströmen von kälterem Wasser zu suchen. Eine mexicanische heiße Quelle nördlich von Guanaxuato: bei Chichimequillo, wo säulenförmiger Porphyr auf Synit aufgesetzt ist, im Basalt-Conglomerat ausbrechend: die aguas calientes de Comangillas, habe ich zu 96°,3 gefunden: also bis auf 0°,7 Cent. der Angabe von Boussingault für las Trincheras gleich.[50]





Die lange, fast wundersame Erfahrung, welche man in Europa von der Unveränderlichkeit der Temperatur und der chemischen Zusammensetzung der Thermalquellen hat, und neue sehr befriedigende Erläuterungen[51], die ich meinem berühmten Freunde über die localen Verhältnisse der aguas calientes de las Trincheras verdanke, machen es mir jetzt sehr wahrscheinlich: daß in 23 Jahren, von 1800 bis 1823, nicht durch

Vorgänge im Tiefsten der Erde die Wasser sich um 7° Cent. mehr erhitzt haben; sondern daß die Temperatur von 90°,3 Cent., die ich angab, statt der 97°, welche Boussingault später fand, durch einen Zufluß kälteren Wassers veranlaßt wurde: aus sehr oberflächlichen Nebenklüften, welche in der den Erderschütterungen so oft ausgesetzten Gegend sich öffnen und schließen. Die Eingeborenen haben mich selbst darauf aufmerksam gemacht, daß sie sich ihre Bäder durch Zuführung kalter Quellwasser aus der Nähe in Temperatur nach Willkühr vermindern können. Auch ersehe ich aus dem neuesten Briefe von Boussingault, daß, da 1823 die Temperatur des ersten Beckens um volle 4°,8 Cent. niedriger war: die des zweiten Beckens doch 2°,9 höher als die Temperatur war, welche ich irrig für die der ganzen Quelle ausgab.

Als wir uns auf unsrer sibirischen Expedition von Tobolsk und Kainsk nach dem Altai begaben, gelangten wir an den Kolywan'schen See. Von diesem, mit horizontalen Granitmauern umgebenen See bis zur chinesischen Dzungarei, ja bis zum Dsaisang-See gegen Südost, in 150 geographischen Meilen Entfernung, erstreckt sich die Granit-Bedeckung mit der Gestaltung eines Eruptiv-Charakters, wie ich dieselbe nur in diesem Theile von Central-Asien gesehen habe. Es erheben sich weit über die Platow'sche Steppen-Ebene hinaus in Osten, oft gereiht und also wohl auf Erdspalten ausgebrochen, theils kleine conische Hügel von mehreren hundert Fußen, besonders gegen die Senaja Sopka hin; theils zerstreute, sehr kleine, vielgestaltete Felsmassen, kaum 10—12 Fuß hoch (Rose, Ural-Reise Bd. I. S. 524): in Form von Altären, burgartigen Ruinen und aufgerichteten Geschieben. Solche niedrige Felsgruppen, zwischen denen Massengruppen stehen, bilden die

ich bitte um Zusendung einer andern Correctur B

Landschaft auf vielen chinesischen Tapeten von sehr geringem Werthe. Die Felsen sind oft nicht zweimal höher als die Musik machenden und Thee trinkenden Menschengruppen, die Rinder kleiner als die Felsen. Die Maler, welche die Zeichnungen zu solchen Tapeten anfertigten, mögen durch den Anblick ähnlicher Felsgegenden inspirirt worden sein. Bisweilen erscheinen die Ebenen wie ein vulkanisches Trümmerland, in dem die Lavaschichten aufgerichtet waren; alles, was wir untersuchen konnten, war anstehender Fels, mit unterem Gestein zusammenhangend. Der merkwürdigste Granit-Kegelberg, den ich je gesehen habe und der mir einen tiefen Eindruck gelassen hat (meine Zeichnung ist für Rose's Reise Bd. I. S. 584 gestochen worden), endigt auf zwei Seiten mit zwei flachen, aber senkrecht an den Erden abgeschnittenen Verlängerungen, als wären es Seiten-Ergießungen. Dieser Kegelberg: gewöhnlich Mochnataja Sopka, kirgisisch Biritau genannt, etwa 1400 Fuß hoch über der Steppe; liegt in Norden von Buchtarminsk. Ich habe ihn erstiegen und im oberen Theil in der Länge ausgedehnt gefunden von SW nach NO. Der Biritau ist, wie alle andere Granitkuppen dieser Gegend, in horizontale Bänke abgesondert; eben so die Granitwände des Festungsgrabens in Buchtarminsk: aus denen Gänge in den Thonschiefer auslaufen, welche das Queergestein glimmerreich machen, als Contact-Einwirkung. Als wir von dem chinesischen Wachtposten Baty (mantschurisch Chonimailachu) zurückkehrten, schifften wir uns in Buchtarminsk ein auf gekuppelten und darum schwer landenden Booten. Auf der Schiffahrt zwischen Buchtarminsk und Ust-Kamenogorsk ist das Flußbette des großen Irtysch-Stroms so tief eingeschnitten, daß in dem deutlichsten Profile am rechten Ufer die Auflagerung der Granitbänke auf dem Thonschiefer



sichtbar wird. Ich habe zwei meiner Zeichnungen dieser Profile stechen lassen. (Rose, Ural und Altai S. 611—613.) Renovantz und Hermann haben dieselbe geologische Erscheinung vor uns gesehen[52]; der Letztere aber scheint, wahrscheinlich aus Ehrerbietung vor der Uranfänglichkeit des Granits, fast an dem zu zweifeln, was er gesehen. Stundenlang ist bei der Flußschifffahrt die Ueberlagerung des in Bänke abgetheilten Granits über den fast senkrecht einschießenden Thonschiefer deutlich sichtbar. Mein Reisebegleiter Gustav Rose sagt sehr wahr in seinem Tagebuche[53]: „Der Thonschiefer hat unter dem fast horizontalen Granite eine wellige Oberfläche; erhebt sich bisweilen wohl 50 Fuß über den Wasserspiegel des Irtysch, bald senkt er sich bis auf einige Fuß zum Wasser herab: und die ganze Auflagerung würde bei einem etwas höheren Stande des Wasserspiegels gar nicht zu sehen sein. Alle diese wichtigen geologischen Erscheinungen sind nur sichtbar in dem rechten Irtysch-Ufer; das linke Ufer, gleich steil und hoch, bestand nur aus Thonschiefer, ohne weder Ueberlagerungen noch Granitgänge im Thonschiefer zu zeigen. Wäre der Fluß nicht da, um das Bette einzuschneiden an der Grenze der beiden Gebirgsarten, so wäre hier das ganze Phänomen unbekannt geblieben." Nach der Mitte des Weges von Buchtarminsk nach Ust-Kamenogorsk hören die Granitfelsen und -Kuppen ganz auf sichtbar zu werden. Der Thonschiefer: welcher nach Gebler's gründlichen Untersuchungen in Chlorit und Talkschiefer umgewandelt wird zwischen den Flüssen Aigert, Topolowka und Akem; nimmt sowohl in Norden als in Süden der ätna-hohen Gipfel von Katunia und Belucha eine Area von 160 geographischen Quadratmeilen, also einen 2½ mal größeren Flächenraum als das ganze Harzgebirge ein.[54] Zu derselben meta-

morphosirten Formation von krystallischen Schiefern gehören die Schneealpen des Kholsum, von denen man an einem Punkte des schönen Thals der Beresowka 17 schneebedeckte Hörner auf einmal erblickt. Auch die große Seltenheit des Gneißes neben dem so häufigen Granit des Kolywaner Sees und in der chinesischen Dzungarei: wo man an dem rechten Ufer des Narym, von einer Unzahl kleiner Granitkegel begleitet, schmale lavaartige Granitmauern in die Ebene hervortreten sieht[55]; ist ein auffallendes geognostisches Phänomen. Die Granitmauern setzen allein fort und nehmen an Höhe ab; ja wo wir sie untersuchen konnten in abgerundeten Formen, fanden wir sie in einen feinkörnigen Diorit übergehend: ganz dem Diorit ähnlich, welchen wir am oberen Irtysch zwischen Sewernoi und Teklistowsk wahrgenommen hatten. Schon vor Ust-Kamenogorsk hörten alle anstehenden Felsen an den flachen Irtysch-Ufern auf.

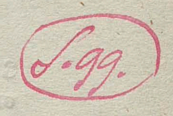
Die geschilderten Verhältnisse und ihre Analogie mit den Harz-Verhältnissen, welche auf den Zusammenhang devonischer Schiefer mit dem Brocken-Granit führen, erinnern fast unwillkührlich an die problematische Natur des Thonschiefers im östlichen Theile des Altai.

Wenn man berechtigt wäre, auch ohne schon erlangte Kenntniß der eingeschloßnen Organismen, jeden Uebergangs-Thonschiefer, der in Grauwacke, Talk und Chlorit-Schiefer übergeht, silurisch zu nennen; so würde ich nach Analogie des Harzes den Thonschiefer des östlichen Altai's für devonisch halten, mannigfaltig von Granit- und Quarzporphyr-Gängen durchsetzt; und die Einwirkung des Contacts hat hier durch gefärbte Streifung zur Steinschleiferei Anlaß gegeben: welche herrlichen Granit und weiße Marmortafeln verarbeitet, den

gestreiften, jaspisartigen Augit-Porphyr von Tscharysch, den grünen Porphyr der Rewennaja Sopka, den Aventurin von Bjelorezkaja, den rothen und variolithischen Porphyr vom Korgon: dem antiken rothen Porphyr und dem Elsdaler Porphyr vergleichbar und die Palläste in Petersburg schmückend.

— — — — — — — — — — —
— — — — — — — — — — — —
— — — — — — — — — — — —
— — — — — — — — — — — —

[Der Tod des großen Autors hat den Faden dieses Werkes abgeschnitten. S. die weiteren Worte am Ende der Anmerkungen S. 98. E. B.]



Anmerkungen.

[1] (S. 58.) Kosmos Bd. I. S. 275 und 463 Anm. 49.

[2] (S. 58.) Strabo lib. I p. 51 und 54 (Kosmos Bd. II. S. 224).

[3] (S. 58.) Apuleji Opera omnia edit. Hildebrand T. II. (1842) p. 534: »eo in tempore, quo me non negabunt in Gaetuliae mediterraneis montibus fuisse, ubi pisces per Deucalionis diluvia reperientur.« (De Magia liber cap. 41.) Vergl. Kosmos Bd. II. S. 439 Anm. 53.

[4] (S. 59.) Kosmos Bd. I. S. 249 und 451, Bd. IV. S. 508.

[5] (S. 59.) Kosmos Bd. I. S. 231 und 448.

[6] (S. 59.) A. a. O. S. 258 und 457 (Lyell, Princ. of Geology 1833 Vol. III. p. 374, ed. of 1853 p. 178; Manual of elementary Geology 1855 p. 9).

[7] (S. 59.) Aufgeführt in 6 Gruppen Kosmos Bd. IV. S. 467—484 wie S. 614—641.

[8] (S. 59.) S. in den in Anm. 6 citirten drei Schriften von Sir Charles Lyell p. 359, 160 und 579.

[9] (S. 59.) Creuzer, Symbolik und Mythologie der alten Völker 1842 Th. III. S. 725. Pluto, nach dem orphischen religiösen Ideenkreise auch Hades genannt, hatte die Schlüssel der Erde in seiner Gewalt, um als Urheber der Fruchtbarkeit das Jahr mit Früchten zu segnen. Er ist Vorsteher alles im Erd-Innern verborgenen Reichthums: so daß auch das Getreide, als Gabe des Hades, aus der Unterwelt dem ersten Menschengeschlecht heraufgesendet wurde.

[10] (S. 61.) „So weit meine Nachforschungen reichen", sagt Böckh, „kann man keineswegs beweisen, daß die Benennung Πλούτων für Hades älter ist als die Annahme des Gottes Πλοῦτος; vielmehr scheint es wirklich umgekehrt. Plutos, der Sohn der

Demeter und des Jasios, erscheint schon in Hesiods Theogonie v. 969 auf dreimal umackertem Felde im fruchtbaren Creta (also deutlich in Beziehung auf den Ackerbau, der den Reichthum giebt). Auch im Homerischen Hymnus auf Demeter (v. 489 ed. Herm.) kommt Plutos als Gottheit vor."

[11] (S. 62.) Vergl. Venturi, essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci 1797 § 5 no. 124.

[12] (S. 62.) Philos. Transact. Vol. VI. No. 76 (Jahr 1671) pag. 2283.

[13] (S. 62.) Die fälschlich so genannten Naturspiele (Adler-Augen; Brillen-, Nieren-, Knollen- und Zungen-Steine) sind unter dem Namen von Morpholithen-Bildungen ein Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen meines scharfsichtigen Freundes Ehrenberg gewesen. Nach ihm sind diese Bildungen, zu denen auch die Absonderung des Basalts in gegliederte Säulengruppen gehört, amorphe, unorganische, den Krystallen völlig unähnliche: aber eben so wie diese gesetzmäßige Formen mit Bildungs-Achsen und krummen Flächen, und daher mit den organischen sich nähernden Formen. Die von Ehrenberg 1839 mit dem Namen Morpholith belegten Bildungen sind oft irrig mit Mollusken und Polythalamien verwechselt worden. (Vergl. Ehrenberg in dem Bericht über die Verhandlungen der Akad. der Wiss. zu Berlin aus dem J. 1840 S. 136, wie im Atlas der Mikrogeologie 1854 S. 30 Tab. 40.)

[14] (S. 62.) Nicol. Steno de solido intra solidum contento 1669 pag. 2, 17, 28, 63, 69 fig. 20—25. Der berühmte Däne Niclas Stenson, geboren 1638, war erst Leibarzt des Großherzogs von Toscana, dann Professor der Anatomie in Kopenhagen; und als er zum catholischen Glauben überging, wurde er, nach Florenz zurückkehrend, als apostolischer Vicarius mit dem Titel eines Bischofs von Titopolis, Erzieher eines Sohnes von Cosmo III.

[15] (S. 63.) Kosmos Bd. II. S. 391.

[16] (S. 64.) Humboldt, Examen critique de l'histoire de la Géographie T. I. p. 176.

[17] (S. 66.) S. oben Kosmos Bd. V. S. 58.

[18] (S. 66.) Justinus lib. II cap. 1. Wenn ich in der Anm. 96 (Kosmos Bd I. S. 489) der periodischen Terrassen-Phantasie

des großen Linné bei Gelegenheit der Behauptung des Trogus Pompejus gedacht habe, nach welcher die Hochebene von Asien, als zuerst in der Urwelt abgetrocknet, durch generatio primaria auch die ersten lebendigen Organismen erzeugt haben soll; so ist es in Bezug gewesen auf die kleine Abhandlung de tellure habitabili in Linnaei Amoenitates academicae (ed. Schreber 1787) Vol. II. p. 444 no. 45: »Sequitur vero jam Modus ostendendus, quo potuerint omnia Vegetabilia, in exiguo terrae tractu, invenire solum sibi conveniens, et Animalia quaeque clima quod desiderant.« no. 46: »Si concipiatur Paradisus situs sub ipso Aequatore, simul quomodo hoc fieri possit hujus rei ratio concipitur, modo ponatur excelsum montem campos ejus laetissimos ornasse.« Die pflanzen-geographischen Beobachtungen Tournefort's am Ararat, an dessen Abhange wie bei allen sehr hohen Bergen die Klimate wie die Floren verschiedener Erdzonen über einander gelagert sind (Amoen. acad. Vol. II. p. 445 no. 50), haben Linné auf eine Ansicht geführt, die wohl ein Zusammenleben von Tropen- und lappländischen Formen an einem Punkte, aber nicht die Verbreitung vom Aequator gegen die Pole erklären könnte. Der Einfluß der Hochebene auf Pflanzencultur und Kälte des Klima's war übrigens den Alten sehr bekannt. „Auch in südlichen Erdstrichen", sagt Strabo (lib. II pag. 73), „sind die Berge kalt und überhaupt jeder Boden, wenn es auch eine Ebene ist." Ueber den seltenen Ausdruck ὀροπέδια s. meine Asie centr. T. I. p. 58–60.

[19] (S. 66.) Augustinus de Civitate Dei lib. XVI cap. 7 (Kosmos Bd. I. S. 489): »si per generationem spontaneam e terra exortae sunt bestiae«, so war es ja unnütz sie alle in einer Arche zu versammeln.

[20] (S. 66.) Das krystallographische und geognostische kleine Werk des Steno, auf das Élie de Beaumont und ich erst in neuerer Zeit, kaum seit drei Jahrzehenden, die Aufmerksamkeit wieder gerichtet haben, ist nur der trostlos wortkarge lateinische Prodromus zu einem größeren, nie erschienenen Werke, welches nach dem Wunsche des Großherzogs von Toscana, Ferdinands II. Vaters von Cosmus III, italiänisch ausgearbeitet werden sollte (de Solido p. 6). Die älteste, unterste, ganz fossilienleere, uranfängliche Schicht wird also geschildert: »de prima terrae facie in eo quo Scriptura et Natura consentiunt, quod aquis omnia tecta fuerint, Natura silet, Scrip-

tura loquitur! Quod autem fluidum aqueum fuerit, quo tempore nec dum animalia et plantae reperiebantur, et quod fluidum illud omnia texerit, montium altiorum strata omni heterogeneo corpore destituta evincunt. Quod si vero supra primi fluidi strata quibusdam in locis alia strata reperirentur diversis corporibus (animalium et plantarum) referta, aliud inde non sequeretur quam supra strata primi fluidi ab alio fluido nova strata deposita fuisse.« (De Solido p. 69.) Ueber die Art des Wachsthums, der Zunahme der Krystalle nach Verschiedenheit der Lage ihrer Axen s. pag. 37—52 und die geometrischen Figuren 7, 13, 14 und 17. Ein vollständiger Auszug aus Steno's Prodromus findet sich in dem sehr zu empfehlenden Lehrbuch der Geologie, theilweise nach Élie de Beaumont, von C. Vogt 1847 Bd. II. S. 384—392.

[31] (S. 67.) Die Ausdrücke endogen und exogen (im Erd-Inneren oder an der Erd-Oberfläche als Sedimente erzeugt) sind vom Jahr 1803, in Anwendung von geognostischen Profilen für die Hochebene von Mexico (das eigentliche Anahuac) entstanden; s. Kosmos Bd. I. S. 457. Wenn gleich dieser Band erst 16 Jahre nach meiner sibirischen Expedition, 1845, erschien, so wurden doch die Vorlesungen über die physische Weltbeschreibung, aus denen das Werk vom Kosmos entstanden ist, in der Berliner Universität schon im November 1827 gehalten; ja schon 1825 wurden, in dem Tableau des formations de l'Amérique méridionale, im 3ten Bande des Voyage aux Régions équinoxales p. 251, Granit, Gneiß und Glimmerschiefer aufgeführt als terrains *vulgairement* appelés primitifs, mit dem Beisatz: »se vanter d'une stabilité d'opinion en Géologie, c'est se vanter d'une extrême paresse d'esprit, c'est vouloir rester stationnaire au milieu de ceux qui avancent.«

[32] (S. 67.) Einen bestimmten ganz ähnlichen Ausspruch s. in Studer's vortrefflichem Lehrbuch der physikal. Geographie und Geologie 2te Ausg. 1847 Bd. II. S. 137.

[33] (S. 67.) Sir Charles Lyell, Manual of Geology 1855 p. 589—593.

[34] (S. 68.) Kosmos Bd. I. S. 274 und 462 Anm. 45; Naumann, Lehrb. der Geognosie Bd. II. 1854 S. 277; Roth in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Bd. III. 1851 S. 140; Lyell, Manual p. 586.

[35] (S. 68.) Ich erinnere durch diesen physiologischen Ausdruck

an die schöne Stelle des Strabo (lib. XVII pag. 810 Casaub.), in der es heißt: „die Vorsehung, der lebendigen Wesen Erzeugerinn, bereitete, da der Mensch kein Wasserthier, sondern ein Land- und Luftthier ist, auch vieles Lichtes bedarf, auf der (abgetrockneten) Erde viele Höhen und Tiefen."

[26] (S. 68.) Carl Fried. Naumann, Lehrbuch der Geognosie Bd. II. S. 8. Leopold von Buch, als er kurz vor mir die Cazacoli bei Predazzo besucht und den Grafen Marzari Pencati, gegen dessen Verdienste er wenig gerecht war, sorgfältig vermieden hatte, schrieb mir am 14ten Nov. 1822 nach Verona: daß „wir die alte Annahme eines festen primitiven Bodens vor aller organischen Schöpfung ganz aufgeben sollten. Die Erd-Metalloïde müßten sich ja zu festen Massen verbunden haben, um den alten Meeresgrund zu bilden und die Flüssigkeit aufzunehmen, welche später Fische und Conchylien beleben sollten. Durch die Erscheinung (den Ausbruch) des rothen Porphyrs entsteht die ganze Flözformation: zuerst das Rothe Todtliegende, welches zerriebener Porphyr ist; dann das Kohlen-Gebirge und die Kalkbildungen, die ich mir als Muschelbänke im Meere denke. Die Erscheinung der Basalte veranlaßte den Quader-Sandstein..... Demnach können sich die älteren Orthoceratiten und Trilobiten auf einem schon früh gebildeten Gneißboden bewegt haben. Wenn bei Predazzo Wärme den dichten Kalkstein in körnigen umgewandelt hat, so gehört diese Wärme wohl dem Augit-Porphyr an, der die Hebung des Granits verursacht hat. Man muß unterscheiden die Epoche des Hervorbrechens von der früheren Bildung und früheren Existenz in der Tiefe."

[27] (S. 69.) Kosmos Bd. I. S. 299.

[28] (S. 69.) Ueber die Ausdrücke prozoisch und azoisch s. Naumann, Lehrb. der Geognosie Bd. I. S. 812 und Bd. II. S. 9.

[29] (S. 69.) Oldhamia antiqua und O. radiata, Forbes. »The reader«, sagt Sir Roderick Murchison (Siluria 1854 p. 32 und 165), »may look with reverence on this zoophyte of Ireland, for notwithstanding the most assiduous researches it is the only animal relic yet known in this very low stage of unequivocal sedimentary matter.«

[30] (S. 69.) Graptolithen Siluria p. 46, 177 und 185. — Sehr alt in den Llandeilostags unter dem Caradoc-Sandstein sind auch Ampyx

(vormals Trinucleus) nudus wie Trinucleus caractaci, Murchison. Ueber das älteste Thier- und Pflanzenleben in dem untersten silurischen Grauwacken-Thone bei Petersburg s. Ehrenberg in den Monatsberichten der Berliner Akademie vom Juni 1858 S. 324—337 und das vortreffliche große Werk des russischen Akademikers, Dr. Heinrich Pander: Monographie der fossilen Fische des Silurischen Systems der Russisch-Baltischen Gouvernements 1856. Ueber die norwegischen Graptolithen-Schiefer neben Orthoceratit-Kalkstein s. Kjerulf über die Geologie des südlichen Norwegens 1857 S. 92.

[81] (S. 70.) Kosmos Bd. I. S. 268—273, 450 und 461; Bd. V. S. 69; Naumann, Geognosie Bd. II. S. 8 und 162—168, wie die neueren zwei vortrefflichen Schriften von Theodor Kjerulf: das Christiania-Silurbecken 1855 S. 3—7 und über die Geologie des südlichen Norwegens 1857 S. 6—17.

[82] (S. 70.) Humboldt, Asie centrale T. I. p. 292—314.

[83] (S. 71.) Bulletin de la Société géologique XII (1811) p. 322.

[84] (S. 71.) Humboldt, Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser Bd. I. S. 135—140. Galvanische Versuche bezeugen die Anwesenheit des Kohlenstoffs im lydischen Stein oder Kieselschiefer.

[85] (S. 71.) Daubrée, recherches sur la production artificielle des minéraux de la famille des silicates et des aluminates par la réaction des vapeurs sur les roches in den Comptes rendus de l'Acad. des Sc. T. XXXIX. 1854 p. 135; derselbe sur la production artificielle de l'apatite, de la topaze et de quelques autres minéraux fluorifères in den Annales des Mines 4ème Série T. XIX. 1851 p. 684; H. de Senarmont, expériences sur la formation des minéraux par la *voie humide* dans les gîtes métallifères concrétionnés in den Annales de Chimie et de Physique 3ème Série T. XXXII. 1851 p. 14. »La géologie minéralogique«, sagt sehr wahr dieser talentvolle Mineraloge, »n'a pas jusqu'ici d'autre guide expérimental que la chimie, mais l'analyse chimique n'éclaire qu'un seul côté de la question. On connait très imparfaitement une espèce minérale par ce qu'on a déterminé sa composition élémentaire, ou même les lois atomiques qui régissent leurs combinaisons; il reste encore à

découvrir, dans quelles conditions nécessaires chacune d'elles peut se produire. L'analyse est évidemment muette sur ce point, et c'est à la synthèse à compléter son oeuvre inachevée. On se rapprochera le plus possible des procédés de la nature, si l'on arrive à reproduire les minéraux dans leurs conditions d'association possible au moyen des agens chimiques naturels les plus répandus et en imitant les phénomènes que nous voyons encore se réaliser dans les foyers où la création minérale paraît avoir concentré les restes d'une activité qu'elle déployait autrefois avec une toute autre énergie, mais qui produit même aujourd'hui des éjections ignées, gazeuses ou liquides. L'état cristallin des produits formés artificiellement est quelquefois imparfait et toujours microscopique. Ce n'est pas d'ailleurs le volume des cristaux, c'est le fait même de leur création qui résout de pareils problèmes; là est le point essentiel, et pour obtenir d'avantage il ne faudrait suivant l'expression de Daubenton que »le tems, l'espace et le repos«: puissants moyens qui n'appartiennent qu'à la nature.«

[86] (S. 72.) Élie de Beaumont, notice sur les Systèmes des Montagnes T. I. p. 8—10; Humboldt, Essai géognostique sur le Gisement des Roches dans les deux hémisphères 1823 p. VI: »dans cet ouvrage comme dans mes Recherches sur les lignes isothermes, sur la Géographie des Plantes et sur les lois que l'on observe dans la distribution numérique des formes végétales, j'ai taché, tout en exposant le détail des phénomènes sous différentes zones, de généraliser les idées, et d'aborder quelques-unes des grandes questions de la philosophie naturelle. J'ai insisté principalement (dans la *Géologie* comparée) sur les phénomènes d'*alternance*, d'*oscillation* et de *suppression locale*, sur ceux que présentent les *passages* des formations les unes aux autres par l'effet d'un *développement intérieur*. Ces questions, je pense, ne sont pas de vagues spéculations théoriques; loin d'être infructueuses, elles conduisent à la connaissance des lois de la nature. C'est rabaisser les sciences que de faire dépendre uniquement leur progrès de l'accumulation et de l'étude des phénomènes particuliers.«

[87] (S. 72.) Johann Gottlob Lehmann's Versuch einer Geschichte der Flötzgebürge 1756; G. C. Füchsel, zwei Ab-

handl. in den Actis Acad. elect. Moguntinae (Erf. 1762) Vol. II. p. 44—209 unter dem Titel: historia terrae et maris ex historia Thuringiae per montium descriptionem erecta. Später, 1773, erschien Füchsel's Entwurf zur ältesten Erd- und Menschengeschichte. Werner, kurze Klassifikation und Beschreibung der verschiedenen Gebirgsarten (Dresden 1787).

[38] (S. 73.) »L'examen *minéralogique* le plus minutieux ne peut être indifférent au géognoste qui examine l'*âge des formations* dans les différentes zones de la surface du globe. C'est par cet examen qu'on parvient à se former une juste idée de la manière *progressive* dont *par développement intérieur*, c'est à dire par un changement très lent dans les proportions de la *masse*, se fait le *passage* d'une roche à une roche voisine. Les *schistes de transition*, dont la structure paraît d'abord si différente de la structure des porphyres ou des granites, offrent à l'observateur attentif des exemples frappans de passages insensibles, à des roches grenus, porphyroïdes ou granitoïdes. Ces schistes deviennent d'abord verdâtres, plus durs et plus siliceux. A mesure que la pâte amorphe reçoit de l'amphibole, elle passe à ces amphibolites trapéennes qu'on confondait jadis souvent avec les basaltes. Ailleurs, le mica, d'abord caché dans la pâte amorphe, se développe et se sépare en paillettes distinctes et nettement cristallisées; en même temps le feldspath et le quarz deviennent visibles, la masse paraît grenue à grains très allongés; c'est un vrai gneis de transition. Peu à peu les grains perdent leur direction commune, les cristaux se groupent autour de plusieurs centres; la roche devient un granite ou, si l'amphibole abonde, une syénite.« Humboldt, Essai sur le Gisement des Roches 1823 p. VI und 10. Ueber équivalens géognostiques ou roches parallèles s. a. a. O. p. 44 und 365.

[39] (S. 74.) Kosmos Bd. I. S. 9.

[40] (S. 74.) »Tous les terrains offrent l'exemple de *formations indépendantes* qui préludent comme couches subordonnées«; Humboldt, Essai sur le Gisement des Roches p. 368; über Alternanz s. p. 21 und 32.

[41] (S. 75.) Humboldt, Essai politique sur la Nouvelle-Espagne T. III. p. 190. Bei Chichimequillo bricht säulen-

[vergl. oben S. 80 und Anm. 50).

förmiger Porphyr aus dem Syenit aus; auch Basalt, aus dessen Breccien eine der heißesten Thermalquellen (von 96°,3 der hundert-theiligen Eintheilung) hervorsprudelt.]

[42] (S. 75.) Humboldt sur le Gisement des Roches p. 16: »Il n'est pas facile de fixer l'ancienneté relative du *muschelkalk* et du *quadersandstein* là où manquent ces roches généralement répandues, servant, selon l'expression heureuse de Mr. de Gruner, mon savant condisciple à l'école de Freiberg, d'*horizon géognostique*. Lorsque des roches ne sont pas en contact immédiat, on ne peut juger de leur parallélisme que par leur rapport d'âge avec d'autres formations qui les unissent.« — S. auch Élie de Beaumont, notices sur les Systèmes des Montagnes T. I. p. 10, 185 und 188.

[43] (S. 76.) Kosmos Bd. IV. S. 469—476.

[44] (S. 76.) Diese Verhältnisse haben meinen vieljährigen Freund, Prof. Gustav Bischof zu Bonn, in seinem Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie (in der 2ten Abtheilung des zweiten Bandes S. 924) zu einem sinnigen, aber sehr lebhaften Ausspruch veranlaßt. „Delesse, ein trefflicher Naturforscher", sagt Bischof, „bemerkt selbst, daß die Bildungsfolge der Mineralien des Syenits nicht die ihrer Schmelzbarkeit sei. Im äußerst strengflüssigen Quarz die viel leichter schmelzbaren Feldspath- und Hornblende-Krystalle abgeformt zu finden, und ihn für eine Bildung auf feuerflüssigem Wege auszugeben heißt so viel, als wenn man glauben zu machen versuchte, eine gothische Kirche mit allen ihren Spitzbögen und Ornamenten auf einer Gußeisen-Tafel sei in einer bleiernen Form abgegossen worden. Man würde eine solche Zumuthung für eine Invective der gesunden Vernunft halten, und doch muthen ihr die Ultraplutonisten ganz dasselbe zu. Diese Absurdität war eines der ersten Motive, das mich zum Abfall von den ultraplutonistischen Phantasien bewog." — Ueber diese Aeußerungen hat mein sibirischer Reisegefährte, Gustav Rose, mir seine Ansichten in einem eben empfangenen Briefe mitgetheilt. „Indem Sie", schreibt er, „mich um meine Meinung über jene merkwürdige Stelle befragen: und der Umstand, daß in dem Granit und Syenit der Quarz häufig die Eindrücke des Feldspaths annehme, Bischof ganz besonders bewogen haben soll die Annahme einer feuerflüssigen Bildung des Granits aufzugeben; so habe ich zuerst nur zu bemerken, daß der Vergleich der Schmelzbarkeit des Quarzes und

des Feldspaths mit der des Gußeisens und des Bleies eine große Uebertreibung ist. Denn wenn der Feldspath auch vor dem Löthrohr schmelzbar und der Quarz unschmelzbar ist; so ist der Feldspath doch nur äußerst schwer, und bloß in dünnen Splittern an den Rändern schmelzbar: und selbst im Feuer des Porzellan-Ofens nicht zu einem klaren, sondern nur zu einem ganz blasigen Glase schmelzbar; und dann ist es wohl nöthig zu untersuchen, ob denn der Quarz in dem Granite stets die Eindrücke des Feldspaths annehme? Dies ist aber keinesweges immer der Fall; im Gegentheil sind die Granite mancher Gegenden dadurch ausgezeichnet, daß der Quarz vorzugsweise in dem Feldspath krystallisirt ist: wie z. B. der Granit des Brockens und des ganzen Harzes, der Granit des Prudelberges bei Warmbrunn, der Granitberge bei Liebwerda u. s. w. Es kommt also das eine wie das andre vor; und wenn man die Bruchfläche eines derben Granites untersucht, so sieht man sogar, daß es die Regel ist, daß der Quarz nicht die Eindrücke des Feldspaths annimmt. — Wenn man die Annahme der Entstehung des Granits aus einer geschmolzenen Masse verwirft, so weiß ich nicht, was man dafür an die Stelle setzen will; denn ich kenne kein Gemenge so verschiedener Substanzen wie der Granit, von dem es entschieden wäre, daß es auf nassem Wege gebildet sei: dagegen man ähnliche Bildungen auf trocknem Wege sehr gut kennt. Die Laven, welche in Strömen in geschichtlicher Zeit geflossen sind, stellen oft ganz ähnliche Gemenge dar wie der Granit; und wenn sie auch aus andren Gemengtheilen bestehn und sich in der Größe des Kerns oft sehr von dem Granite unterscheiden, so sind dies Unterschiede, welche die Form und Natur der Gemengtheile betreffen: die Art des Gemenges ist bei beiden dieselbe. Schleift man eine dünne Platte von der Vesuv-Lava von 1631, welche die Ströme von Granatello und della Scala bildet, so erscheint sie unter dem Microscop als ein Gemenge von größeren und kleineren, aber von lauter Krystallen. Darunter sind auch einige, die, wie der Leucit, für sich allein ganz unschmelzbar sind; und in den größeren Leuciten der Somma kommen auch: nicht häufig, doch bestimmt, Krystalle von dem viel leichter schmelzbaren Augit eingeschlossen vor, die ganz deutlich krystallisirt sind. Dies sind lauter Analogien, welche für die Entstehung des Granits aus einer geschmolzenen Masse sprechen. Die Masse des Granits ist im ganzen leichter schmelzbar als der Quarz, und schwerer schmelzbar

als der Feldspath und Glimmer. Bei der Erstarrung tritt die Sonderung der Gemengtheile ein, vielleicht von einer Seite zur anderen fortschreitend: und da kann auch wohl eben so gut der Quarz die Eindrücke des Feldspaths annehmen wie umgekehrt. — So, denke ich mir, lassen sich die Widersprüche erklären, welche man in der Annahme einer feuerflüssigen Bildung des Granits zu finden geglaubt hat."

[45] (S. 77.) Poggendorff's Annalen Bd. LXVI. S. 109. — Ueber Granite am Harz, die jünger sind als Grauwacke und alle Pyroxen-Gesteine (Diabase, Euphotide und Thonschiefer), s. Hausmann in den Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde Bd. VI. S. 292.

[46] (S. 77.) Naumann, Lehrbuch der Geognosie Bd. II. S. 188, 273 und 276; Murchison in den Transact. of the Geological Soc. 2d Series Vol. VI. 1842 und in seiner Siluria ed. 1859 p. 415.

[47] (S. 78.) G. Rose in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Bd. I. 1849 S. 352—374 (Vorträge vom 4 Juli und 1 August).

[48] (S. 78.) G. Rose, Reise nach dem Ural, dem Altai und kasp. Meere Bd. I. S. 524.

[49] (S. 78.) Humboldt, Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent éd. in 4° (nach der ich immer citire) T. II. p. 98—100.

[50] (S. 81.) Essai politique sur la Nouvelle-Espagne T. III. p. 190.

[51] (S. 81.) „Je vous donne", schreibt Boussingault, „la copie de mon Journal de Caracas: Excursion à *las Aguas calientes del Valle de Onoto*, formé par deux chaînes de montagnes perpendiculaires à la Cordillère du littoral. Les *aguas calientes* tombent dans *las quebradas* des Corasos. Dans un ravin sortent les eaux chaudes de la roche du gneiss, ayant 44°,5 Cent. de température, l'air étant de 25° Réaumur. Des bulles de gaz azote sortent du fond du bassin. Le 3 février: Nous arrivons à *l'hacienda de S. Buenaventura*, où sont *los baños de Mariara*; température dans le premier bassin 44° Cent. — 4 février: Nous visitons le bassin, où l'eau est la plus chaude; elle se mêle immédiatement à un ruisseau d'eau froide, pour former les

aguas tibias, qui ont encore 56° Cent. dans quelques endroits et une odeur légèrement sulfureuse, pendant que l'on observa l'eau la plus chaude, hors le courant d'eau tiède, de 64° Cent. — 1 mars 1823: Nous arrivons à *las Trincheras*. Les eaux sourdent, de bas en haut, du granite (granite-gneiss). En sortant du bassin, elles forment un ruisseau de 2 pieds de large et de quelques pouces de profondeur. Plus loin ces eaux, en se mêlant à des eaux froides, forment le *rio de las aguas calientes*. Il y a à *las Trincheras* deux petits bassins, placés à peu de distance l'un de l'autre. La température de l'eau du bassin le plus élevé était de 198 degrés de Fahrenheit. Dans l'eau de l'autre bassin le thermomètre s'est maintenu entre 206 et 207 degrés Fahr. Ces eaux ont une très légère odeur d'hydrogène sulfureux: mais, refroidies, elles n'ont aucune odeur, aucune saveur. La température de l'air était de 85°,5 Fahr. J'ai donc trouvé l'eau du premier bassin de 92°,2 Cent. et l'eau du second bassin de 97°,0 Cent." — Lettre de Mr. Boussingault à Mr. de Humboldt, en date de Paris 3 Mars 1859.

[52] (S. 81.) Hermann in seinen mineralogischen Reisen in Sibirien Th. III. S. 13 und 108; G. Rose, Reise nach dem Ural Bd. I. S. 612.

[53] (S. 83.) Gustav Rose a. a. O. S. 611—613.

[54] (S. 84.) Vergl. meine Asie centrale T. I. p. 289.

[55] (S. 84.) In dem Tagebuch von G. Rose heißt es: „Wir setzten auf der Excursion nach dem chinesischen Posten Baty über den Narym, einen in den Irtysch fallenden Fluß, welcher hier die Grenze zwischen dem chinesischen Reiche (der Provinz Ili) und dem russischen Sibirien bildet. Weiter aufwärts bildet die obere Buchtarma die Grenze, welche fast in der Verlängerung des Narym liegt. Eine hohe nackte Felsenkette, die den Namen der Narym'schen Berge führt, zog sich bisher auf der rechten Seite des oberen (dzungarischen) Irtysch entlang. Hinter dem Narym-Strome rückten sie uns aber bei unserem zweiten Pferdewechsel sehr nahe. Der Granit ist hier wieder, wie am Kolywan'schen See, in horizontale Lagen abgesondert und hat dieselben wundersamen Formen als dort. Das Gestein bildete schmale Mauern in demselben Streichen SW—NO wie an dem domförmigen Biritau. Wo diese Granitmauern eine bedeutende Lücke ließen, gleichsam ein Thor, sahen wir im Hintergrunde alles

ich bitte um Zusendung neuer unserer Correctur B

mit kleinen Pics angefüllt; man glaubte einen mächtigen Lavastrom auf sich zufließen zu sehn.“ (G. Rose's Tagebuch der Reise nach dem Ural, dem Altai und kaspischen Meere Bd. I. S. 599.) Vergl. meine Asie centrale T. I. p. 300—301: „D'autres formes se présentent entre Narym et le poste chinois de Baty. Ce sont ou des cloches et des hémisphères aplatis, ou des cônes accumulés au milieu de la plaine du Haut-Irtyche, cônes terminés le plus souvent par des épanchements latéraux en forme de murs très-bas et très-allongés. On dirait d'une coulée, effet de la fluidité de la matière sortie d'une crevasse. La montagne du Biri-tau ressemble à la pyramide de Cajus Cestius. Je l'ai dessinée du côté du midi. Les coulées en forme de queues qui, des deux côtés, sont adossées à la base du cône, se dirigent hor. 4,3. Ici comme dans la steppe près de Sauchkina, on croit voir non des buttes granitiques, mais des cônes de basalte ou de trachyte.“

— — — — — — — — — — — — — — —
— — — — — — — — — — — — — — —
— — — — — — — — — — — — — — —
— — — — — — — — — — — — — — —

786

Der Tod hat den großen Autor seinem Werke vor dessen Vollendung entrissen. Das letzte Stück seiner Arbeit, den Anfang der speciellen Ausführung der Gebirgs-Formationen enthaltend, von S. 75 Z. 11 bis S. 85 des Textes und von S. 94 Anm. 43 bis S. 98 Anm. 55 der Anmerkungen, lieferte er am 2 März 1859 in der Handschrift, am 28 März deren Abschrift durch Zusätze [1] vermehrt; die von ihm am 13 April definitiv nach seiner Durchsicht der Zusätze ausgegebene ganze Abschrift ging am 19 April nach Stuttgart ab. Die Correctur-Sendung dieses Stückes langte am 10 Mai in derselben Stunde in Berlin an, wo der Sarg Alexanders von Humboldt auf Befehl des Prinzen Regenten von Preußen im feierlichen Gepränge nach dem Dom geführt wurde.

in der Stunde

Was dem Werke des Kosmos zu seinem Schlusse fehle? das ist zu verschiedenen Stellen desselben zu ersehen:

ersehn:

[1] namentlich S. 80 Z. 3 v. u.: „bei Chichimequillo ....“ bis S. 81 Z. 8 v. u., S. 84 Anm. 44 bis Z. 9 von u., S. 96 Anm. 45 und 50, S. 96—97 die Anm. 51.

die Anm. 16: [1] namentlich S. 80 Z. 12 v. u.: „bei ...“ bis S. 81 Z. 14, S. 94 Anm. 44 bis Z. 9 v. u., S. 96 Anm. 45 und 50, S. 96-97 die Anm. 51.

Es ergiebt sich schon aus dem im 1ten Bande verfolgten Plane: da die späteren Bände des Kosmos, vom 3ten an, nur eine weitere, mit besonderen Rücksichten unternommene Ausführung des Naturgemäldes des 1ten Bandes sind. Der Fortgang des in diesem 5ten Bande angefangenen IIIten Abschnitts über die Gebirgsarten ist schon aus dessen Ueber-

Es ergiebt sich schon aus dem im 1ten Bande verfolgten Plane: da die späteren Bände des Kosmos, vom 3ten an, nur eine weitere, mit besonderen Rücksichten unternommene Ausführung des Naturgemäldes des 1ten Bandes sind. Der Fortgang des in diesem 5ten Bande angefangenen IIIten Abschnitts über die Gebirgsarten ist schon aus dessen Ueberschrift S. 57 (Z. 9—14) zu ersehn, die Disposition ist ferner gegeben S. 75 Z. 12—24. Darauf würden die Gegenstände gefolgt sein, welche im 1ten Bande von S. 301 bis 386 behandelt werden: d. h. zunächst die Gestalt der Continente; die beiden Umhüllungen des Erdkörpers, das Meer und die Luft; dann (zufolge S. XII Z. 1—3 des 1ten Bd.) die geographische Vertheilung der Organismen oder die Geographie der Pflanzen und der Thiere, und zuletzt die Menschenracen (vgl. noch S. XII Z. 8—7 v. u.). Diese Folge der Gegenstände wird in einer Stelle des 1ten Bandes S. 170 Z. 13—7 v. u. wörtlich so angegeben: „...... die Verhältnisse der Erdoberfläche in horizontaler Ausdehnung und Höhe, der geognostische Typus der Formationen, das Gebiet der Meere (des Tropfbar-Flüssigen) und des Luftkreises, mit seinen meteorologischen Processen, die geographische Verbreitung der Pflanzen und Thiere, endlich die physischen Abstufungen des einigen, überall geistiger Cultur fähigen Menschengeschlechts....."¹ Eine andere Aufzählung, ohne dieses letzte Glied, den Menschen, kann ich aus einem Briefe Alexanders von Humboldt an den geh. Bergrath und Prof. Nöggerath zu Bonn vom 23 September 1857 angeben. Er sagt darin, daß die 2te Abtheilung des 4ten Bandes (was jetzt der 5te Band ist) enthalten solle: „die Eintheilung der Gebirgsarten und Altersfolge nach Vermuthungen über ihren verschiedenen Entstehungs-Pro-

¹ Hierher kommt die auf dem Zettel befindliche Anmerkung.

Z. 11–23.

787

#Auf S. 100 bitte ich Zeile 8 v. u. nach „Menschengeschlechts ....." folgende Anmerkung zu machen:

¹ In einer anderen Stelle, im 4ten Bande S. 13 Z. 5 v. u. bis S. 14 Z. 8, werden die Gegenstände so bestimmt: „..... Reaction des Inneren des Planeten gegen seine Oberfläche, (dynamisch wirkend durch Erschütterung,) chemisch wirkend durch stein-bildende und stein-umändernde Processe; theilweise Bedeckung der festen Oberfläche durch Tropfbar-Flüssiges, das Meer; Umriß und Gliederung der gehobenen Feste (Continente und Inseln); die allgemeinste, äußerste, gasförmige Umhüllung (den Luftkreis). Das zweite oder organische Gebiet umfaßt nicht die einzelnen Lebensformen selbst, wie in der Naturbeschreibung, sondern die räumlichen Beziehungen derselben zu den festen und flüssigen Theilen der Erdoberfläche, die Geographie der Pflanzen und Thiere, die Abstufungen der specifisch einigen Menschheit nach Racen und Stämmen."

Es ergiebt sich schon aus dem im 1ten Bande verfolgten Plane: da die späteren Bände des Kosmos, vom 3ten an, nur eine weitere, mit besonderen Rücksichten unternommene Ausführung des Naturgemäldes des 1ten Bandes sind. Der Fortgang des in diesem 5ten Bande angefangenen IIIten Abschnitts über die Gebirgsarten ist schon aus dessen Ueberschrift S. 57 (Z. 9—14) zu ersehn, die Disposition ist ferner gegeben S. 75 Z. 12—24. Darauf würden die Gegenstände gefolgt sein, welche im 1ten Bande von S. 301 bis 386 behandelt werden: d. h. zunächst die Gestalt der Continente; die beiden Umhüllungen des Erdkörpers, das Meer und die Luft; dann (zufolge S. XII Z. 1—3 des 1ten Bd.) die geographische Vertheilung der Organismen oder die Geographie der Pflanzen und der Thiere, und zuletzt die Menschenracen (vgl. noch S. XII Z. 8—7 v. u.). Diese Folge der Gegenstände wird in einer Stelle des 1ten Bandes S. 170 Z. 13—7 v. u. wörtlich so angegeben: „...... die Verhältnisse der Erdoberfläche in horizontaler Ausdehnung und Höhe, der geognostische Typus der Formationen, das Gebiet der Meere (des Tropfbar-Flüssigen) und des Luftkreises, mit seinen meteorologischen Processen, die geographische Verbreitung der Pflanzen und Thiere, endlich die physischen Abstufungen des einigen, überall geistiger Cultur fähigen Menschengeschlechts....." † Eine andere Aufzählung, ohne dieses letzte Glied, den Menschen, kann ich aus einem Briefe Alexanders von Humboldt an den geh. Bergrath und Prof. Nöggerath zu Bonn vom 23 September 1857 angeben. Er sagt darin, daß die 2te Abtheilung des 4ten Bandes (was jetzt der 5te Band ist) enthalten solle: „die Eintheilung der Gebirgsarten und Altersfolge nach Vermuthungen über ihren verschiedenen Entstehungs-Pro-

Z. 11–23.

† Hierher kommt die auf dem Zettel befindliche Anmerkung)

787

Auf S. 100 bitte ich Zeile 8 v. u. zu „Menschengeschlechts ....." folgende Anmerkung zu machen:

¹ In einer anderen Stelle, im 4ten Bande S. 13 [illegible] die Gegenstände [illegible]

† Hierher kommt die auf dem Zettel befindliche Anmerkung)

Auf S. 100 bitte ich ~~auf~~ zu Zeile 8 v. u. ~~nach~~ zu Menschengeschlechts ....." folgende ~~Zusatz~~ Anmerkung zu machen:

¹ In einer anderen Stelle, im 4ten Bande S. 13 in der ~~vorletzten~~ Z. 5 v. u. bis S. 14 Z. 8, werden die Gegenstände so bestimmt: „..... ~~theilweise Bedeckung der festen Oberfläche~~ Reaction des Inneren des Planeten gegen seine Oberfläche, (dynamisch wirkend durch Erschütterung,) chemisch wirkend durch stein-bildende und stein-umändernde Processe; theilweise Bedeckung der festen Oberfläche durch Tropfbar-Flüssiges, das Meer; Umriß und Gliederung der gehobenen Feste (Continente und Inseln); die allgemeinste, äußerste, gasförmige Umhüllung (den Luftkreis). Das zweite oder organische Gebiet umfaßt nicht die einzelnen Lebensformen selbst, wie in der Naturbeschreibung, sondern die räumlichen Beziehungen derselben zu den festen und flüssigen Theilen der Erdoberfläche, die Geographie der Pflanzen und Thiere, die Abstufungen der specifisch einigen Menschheit nach Racen und Stämmen."

die Anm. ff: 'namentlich S. 80 Z. 12 v.u.: „bei...
bis S. 81 Z. 14, S. 94 Anm. 44 bis Z. 9 v.u., S. 96
Anm. 45 und 50, S. 96–97 die Anm. 51.

ceß; Gestaltung der Oberfläche, in horizontaler Ausdehnung nach Gliederungs-Verhältnissen und in senkrechter Erhebung nach hypsometrischen Ansichten; flüssige und luftförmige Umhüllung der starren Erdrinde: das Meer und seine Strömungen, den Luftkreis; klimatische Betrachtungen nach Richtungs-Bestimmungen der Isothermen; organisches Leben, Geographie der Pflanzen und Thiere." — Wenn dieß allgemeine Bezeichnungen von Gegenständen des Inhalts sind, wie sie sich aus der Reihenfolge des 1ten Bandes (des Naturgemäldes) ergeben; so ist damit nicht gesagt, daß Alexander von Humboldt sie alle in der Ausführlichkeit, in welcher sich ihm (gegen seinen Willen) die früheren Abschnitte ausgedehnt haben, behandeln wollte. Wie weit er ferner dieß auch früher beabsichtigt haben möchte, so mahnten ihn seine Lebenszeit und sein Gefühl zuletzt an die Nothwendigkeit des schnellen Abschlusses. In dem Briefe an Nöggerath sagt er schon: „Möge .... es dem Leser erinnerlich bleiben, daß nach der Form meines Werkes nur einzelne Theile des, in dem 1ten Bande dargestellten, allgemeinen Naturgemäldes, des uranologischen und tellurischen, haben einer speciellen Ausführung unterworfen werden sollen!" Ich kann versichern und es können es Andre bestätigen, daß der Verfasser in dem letzten Jahre seines Lebens immer behauptete nur noch wenige Druckbogen vor sich zu haben, und daß er die fehlenden Gegenstände in einer großen Kürze abmachen wollte: viel kürzer, als der von ihm in einem Briefe an mich vom 8 December 1856 in meine Hände gelegte Plan sie angiebt; in welchem er sie so veranschlagt: „Form der Continente 2 Bogen, Meer 3, Luft 4, Pflanzen 4, Thiere und Mensch 5—6; (Summa) 18—19." Wenn wir absehen von der Ausführlichkeit, in der er den Verhältnissen des Anfangs

nach vielleicht die, ihm nach seinem frühen Lebensberuf so nahe befreundeten Gebirgs-Formationen noch behandelt haben würde; so dürfen wir uns trösten die folgenden dem Bande noch zugedachten Abschnitte von ihm in einer sehr sorgfältigen und hinreichend umfassenden Ausführung aus der schönen Zeit seines Lebens im 1ten Bande zu besitzen: die Gestalt der Continente S. 301—320 und Anm. S. 470—475 (1 1/2 Bogen); das Meer S. 320—332 und Anm. S. 475—477 (1 Bogen), die Luft und Meteorologie S. 332—366 und Anm. S. 478 bis 486 (2 2/3 Bogen) [1]; die Geographie der Pflanzen und Thiere S. 367—378 und Anm. S. 486—490 (1 Bogen), erstere von ihm in seinen früheren Schriften so genau behandelt und an vielen andren Stellen des Kosmos zerstreut; über das Menschengeschlecht und die Menschenracen, bis zur Berührung mit der geistigen Sphäre des Menschen, S. 378—386 und Anm. S. 490—493 (3/4 Bogen); in Summa 7 Druckbogen.

Im Nachlaß Alexanders von Humboldt hat sich unter seinen reichen Sammlungen über alle Gegenstände, welche der Kosmos berühren sollte, kein Blatt irgend so weit ausgearbeitet gefunden, daß es dem Werke hätte angereiht werden können; wer weiß, wie der Kosmos in kleinen Stücken, immer in freier neuester Ausarbeitung, allmählich entstand, ohne sich

[1] S. eine Disposition über den Inhalt des Abschnitts von der Luft S. 332, 335—436; über die Luft-Electricität, 6tes und letztes Capitel der Luft, S. 362 Z. 1—8; noch eine Andeutung über den Einfluß des Mondes im 3ten Bande S. 511 Z. 9—4 v. u.: Gegenstände bezeichnend, welche schon in der großen Anm. 52 zu dieser Stelle, S. 547—548, erörtert werden. — Eine andre Disposition findet sich im 4ten Bande S. 236 Z. 6 v. u. bis S. 237 Z. 2: „die thermischen Zustände der beiden Umhüllungen unseres Planeten, welche weiter unten einzeln behandelt werden, ... den Einfluß der verstrahlten Wärme in der festen Erdrinde, das System der Geo-Isothermen ... als einen Theil der alles durchdringenden Wärme-Bewegung ....“

auf anderes als große gestaltlose Sammlungen eines arbeitsreichen Lebens zu gründen: konnte dieß voraussagen. Alexander von Humboldt hat selbst bekannt (Vorrede, Bd. I. S. X Z. 4—12), daß er von seinen in Paris und Berlin gehaltnen Vorlesungen über die physische Weltbeschreibung, „bei freier Rede, nichts schriftlich aufgezeichnet" habe, und „alles" von ihm hier (im Kosmos) „zum ersten Male niedergeschrieben" ist.

Die nahen und anhänglichen Freunde des Verewigten, in ihrer Zahl ~~die Besitzer der J. G. Cotta'schen Buchhandlung~~ der Freiherr Georg von Cotta, haben einmüthig geurtheilt, daß kein Fremder die Hand anlegen solle, das Fehlende am Werke zu ergänzen. Daß Niemand es in der Weise des großen Autors thun könne: haben ~~diejenigen~~ die Männer, auf deren hohe Wissenschaft man hierbei die Blicke hätte wenden können, selbst erklärt. Die Freunde vertrauen, daß das unerreichbare Werk, auch so unvollendet, der Mit- und Nachwelt, in Bewunderung und Ehrfurcht, ein Denkmal sein werde. Die treue, wenn auch sehr untergeordnete Hülfe, welche ich dem großen Verfasser, auf seine Berufung, bei dem ganzen Werke des Kosmos und über dasselbe hinaus, geleistet habe; verschafft mir den Vorzug, das Werk, von dem Seine Hand ruht, äußerlich abzuschließen: wie ich es vor zwanzig Jahren seinem Bruder gethan.

Ich lasse auf den vorstehenden Schluß des Werks, nach dem mir oft in dem letzten Lebensjahre bis kurz vor seinem Ende wiederholten Auftrag Alexander von Humboldt, zwei kleine Nachträge zu dem astronomischen (3ten) Bande: eine neue Tafel der Elemente der kleinen Planeten und der inneren Cometen, folgen; welche der Verewigte und ich (in neuer Arbeit: da die frühere, in des Verfassers Hände gelegte, sich mir im Nachlaß verloren hatte) der Güte des Hrn. Professor Dr. C. Bruhns: seit dem 1 April d. J. Directors der Sternwarte in Leipzig und Professors an der dortigen Universität, bisher Adjuncten bei der hiesigen Sternwarte, verdanken. Ich habe auch mit Dank vom Hrn. Prof. Bruhns noch eine, von seiner Güte mir angebotene, neue Tafel der Bahn-Elemente der Doppelsterne aufgenommen: im Angedenken der Sorgfalt, welche der Verewigte diesem Gegenstande, dem er auch am Ende des 3ten Bandes eine Zusatz-Tafel widmete, zugewandt hat.

Zuletzt habe ich eine veränderte kleine Stelle (2⅓ Seite) des 4ten Bandes, die Variationen der magnetischen Neigung betreffend, nach den von dem Verewigten dem General Sabine in Briefen ertheilten Zusagen, in Uebersetzung aus des Letzteren englischer Uebertragung des Kosmos gegeben.

Nach diesen kleinen Zusätzen habe ich, gemäß

einem, von langen Jahren her datirten und bis in die letzten Lebenstage mir wiederholten Vermächtniß und Auftrage des theuren Entschlafenen, den 5ten Band mit dem von mir zu arbeitenden großartigen Register zum Kosmos, das nach seiner letzten Bestimmung seinen Hauptbestandtheil ausmachen sollte, und damit das Werk des Kosmos zum Abschluß zu bringen. Dieses Vermächtniß, das meinem Leben ein neues, schweres Opfer auferlegt, habe ich mit der dem Entschlafenen von mir von je her geweihten Liebe und Aufopferung erfüllt.

Berlin 11 April 1860.

Professor Dr. Ed. Buschmann.

Alexander von Humboldt wünschte im 5ten Bande seines Kosmos eine Uebersichtstabelle über die bisher entdeckten kleinen Planeten und deren Elemente zu geben, und ersuchte mich ihm eine solche Tabelle zusammenzustellen: ein Wunsch, dem ich mit der größten Bereitwilligkeit entsprochen habe. Der große Gelehrte sollte nicht die Freude haben, den letzten Band seines Werkes zu beschließen; und da seit jener, im Frühjahr 1858 von mir in seine Hände gelegten Zusammenstellung noch einige Entdeckungen hinzugekommen, auch die Elemente verbessert sind, so habe ich auf den Wunsch des Herrn Professor Buschmann eine neue Tabelle zusammengestellt. Ich freue mich damit eine Gelegenheit gefunden zu haben, eine Pflicht der Dankbarkeit gegen den großen Mann zu erfüllen, welcher mit dem größten Interesse den Fortschritten der Himmelskunde folgte und sich so gern den uralten Freund der jungen Astronomen nannte.

Die Tabelle hat dieselbe Form wie die im 3ten Bande des Kosmos auf S. 516; nur sind, um alles vollständig übersehen zu können, die Zeit und der Ort der Entdeckung, sowie der Name des Entdeckers hinzugefügt.

Der Vollständigkeit wegen sind die Elemente aller kleinen Planeten, also auch die schon an eben erwähnter Stelle von Humboldt gegebenen und damals bekannten, hier zusammengestellt.

So wie

die Namen der Entdecker

Es bedeutet:

E die Epoche der mittleren Länge in mittlerer Berliner Zeit

L die mittlere Länge der Bahn

π die Länge des Perihels

☊ die Länge des aufsteigenden Knotens

i die Neigung gegen die Ekliptik

μ die mittlere tägliche siderische Bewegung

a die halbe große Axe

e die Excentricität

U die siderische Umlaufszeit in Tagen.

Die Längen beziehen sich auf das Aequinoctium der Epoche.

Berlin 11 März 1860.

C. Bruhns.

(an dieser Stelle ist noch folgender Satz hinzuzufügen):

Die Zahl vor jedem der 58 Planeten (ihre laufende Nummer) hätte in der Tabelle eigentlich in ein kleines Rund eingeschlossen sein müssen, weil die Astronomen diese durch die Zeitfolge der Entdeckung bestimmte, laufende Ziffer, in ein Rund oder kleinen Kreis eingeschlossen, als Zeichen für die einzelnen kleinen Planeten gebrauchen: ① für Ceres, ② für Pallas u.s.w.

[illegible]

Elemente der 57 (58) kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter

Zeichen und Name	1 Ceres	2 Pallas	3 Juno	4 Vesta
entdeckt Entdecker Ort	1 Jan. 1801 Piazzi Palermo	28 März 1802 Olbers Bremen	1 Sept. 1804 Harding Lilienthal	29 März 1807 Olbers Bremen
E	1860 Dec. 8,0	1860 Oct. 10,0	1860 Juli 1,0	1860 Jan. 1,0
L	84° 56′	49° 23′	303° 46′	26° 21′
π	149 31	122 15	54 7	250 21
☊	80 51	172 40	171 1	103 26
i	10 37	34 43	13 3	7 8
μ	771″,51	770″,01	813″,11	978″,22
a	2,7655	2,7691	2,6704	2,3607
e	0,08056	0,23983	0,25552	0,09012
U	1680 T	1683 T	1594 T	1324 T

Zeichen und Name	5 Asträa	6 Hebe	7 Iris	8 Flora
entdeckt Entdecker Ort	8 Dec. 1845 Henke Driesen	1 Juli 1847 Henke Driesen	13 Aug. 1847 Hind London	18 Oct. 1847 Hind London
E	1850 Jan. 0,0	1859 Spt. 30,0	1860 Febr. 9,0	1848 Jan. 1,0
L	80° 56′	15° 4′	114° 59′	68° 49′
π	134 36	15 13	41 30	32 54
☊	141 25	138 36	259 47	110 18
i	5 20	14 47	5 28	5 53
μ	857″,95	939″,37	962″,51	1086″,33
a	2,5765	2,4254	2,3863	2,2014
e	0,18999	0,20115	0,23125	0,15670
U	1510 T	1380 T	1347 T	1193 T

Zeichen und Name	9 Metis	10 Hygiea	11 Parthenope	12 Victoria
entdeckt Entdecker Ort	25 April 1848 Graham Markree Castle	12 April 1849 Gasparis Neapel	11 Mai 1850 Gasparis Neapel	13 Sept. 1850 Hind London
E	1860 Aug. 15,5	1851 Spt. 17,0	1859 Dec. 4,0	1851 Jan. 0,0
L	336° 2′	354° 48′	58° 43′	7° 42′
π	71 16	227 48	316 21	301 39
☊	68 33	287 39	125 5	235 35
i	5 36	3 47	4 37	8 23
μ	962″,37	634″,85	923″,78	994″,83
a	2,3866	3,1494	2,4526	2,3344
e	0,12291	0,10055	0,09858	0,21892
U	1347 T	2041 T	1403 T	1303 T

Zeichen und Name	13 Egeria	14 Irene	15 Eunomia	16 Psyche
entdeckt Entdecker Ort	2 Nov. 1850 Gasparis Neapel	19 Mai 1851 Hind London	29 Juni 1851 Gasparis Neapel	17 März 1852 Gasparis Neapel
E	1860 Jan. 30,0	1857 Nov. 5,0	1860 Aug. 28,0	1859 Juli 18,0
L	128° 24′	63° 40′	350° 41′	314° 1′
π	118 59	179 27	27 33	13 11
☊	43 19	86 40	293 57	150 35
i	16 32	9 7	11 44	3 4
μ	857″,70	851″,49	825″,21	709″,75
a	2,5770	2,5895	2,6442	2,9237
e	0,08786	0,16525	0,18687	0,13462
U	1511 T	1522 T	1571 T	1826 T

Zeichen und Name	17 Thetis	18 Melpomene	19 Fortuna	20 Massalia
entdeckt Entdecker Ort	17 April 1852 Luther Bilk	24 Juni 1852 Hind London	22 Aug. 1852 Hind London	19 Sept. 1852 Gasparis Neapel
E	1859 März 20,0	1861 Febr. 4,0	1858 März 5,0	1860 Dec. 21,0
L	123° 26′	109° 39′	149° 0′	92° 17′
π	260 28	15 20	30 23	98 5
☊	125 21	150 4	211 27	206 44
i	5 36	10 9	1 33	0 41
μ	911″,70	1019″,37	930″,16	949″,04
a	2,4742	2,2968	2,4413	2,4088
e	0,12723	0,21710	0,15792	0,14395
U	1422 T	1271 T	1393 T	1366 T

Zeichen und Name	21 Lutetia	22 Calliope	23 Thalia	24 Themis
entdeckt Entdecker Ort	15 Nov. 1852 Goldschmidt Paris	16 Nov. 1852 Hind London	15 Dec. 1852 Hind London	5 April 1853 Gasparis Neapel
E	1853 Jan. 2,0	1853 Jan. 0,0	1860 Spt. 17,0	1858 April 14,0
L	41° 24′	76° 59′	20° 40′	130° 5′
π	327 3	58 8	124 4	139 8
☊	80 28	66 37	67 39	36 9
i	3 5	13 45	10 13	0 49
μ	933″,56	715″,12	832″,82	637″,09
a	2,4354	2,9091	2,6280	3,1420
e	0,16205	0,10366	0,23193	0,11701
U	1389 T	1813 T	1556 T	2034 T

Zeichen und Name	25 Phocäa	26 Proserpina	27 Euterpe	28 Bellona
entdeckt Entdecker Ort	6 April 1853 Chacornac Marseille	5 Mai 1853 Luther Bilk	8 Nov. 1853 Hind London	1 März 1854 Luther Bilk
E	1860 März 11,0	1857 Mai 20,0	1860 Oct. 7,0	1857 Dec. 15,0
L	193° 56′	181° 21′	32° 33′	94° 6′
π	302 57	235 17	87 47	122 24
☊	214 1	45 53	93 45	144 39
i	21 35	3 36	1 36	9 21
μ	954″,10	819″,68	986″,93	766″,14
a	2,4004	2,6561	2,3468	2,7784
e	0,25440	0,08752	0,17282	0,15039
U	1358 T	1581 T	1313 T	1692 T

Zeichen und Name	29 Amphitrite	30 Urania	31 Euphroſlne	32 Pomona
entdeckt Entdecker Ort	1 März 1854 Marth London	22 Juli 1854 Hind London	2 Sept. 1854 Ferguson Washington	26 Oct. 1854 Goldschmidt Paris
E	1860 Nov. 13,0	1860 März 10,0	1855 Jan. 0,0	1860 Jan. 25,0
L	52° 13′	159° 47′	53° 50′	134° 30′
π	56 54	31 6	93 51	193 34
☊	356 27	308 14	31 25	220 48
i	6 8	2 6	26 25	5 29
μ	869″,35	975″,42	632″,80	851″,72
a	2,5539	2,3653	3,1562	2,5891
e	0,07218	0,12787	0,21601	0,08062
U	1491 T	1329 T	2048 T	1522 T

Zeichen und Name	33 Polyhymnia	34 Circe	35 Leucothea	36 Atalante
entdeckt Entdecker Ort	28 Oct. 1854 Chacornac Paris	6 April 1855 Chacornac Paris	19 April 1855 Luther Bilk	5 Oct. 1855 Goldschmidt Paris
E	1859 Dec. 5,0	1856 Juli 13,0	1860 März 5,0	1860 Jan. 0,0
L	28° 40′	296° 38′	174° 40′	352° 22′
π	340 56	149 28	200 49	42 26
☊	9 17	184 51	355 55	359 12
i	1 57	5 27	8 12	18 42
μ	731″,09	806″,34	682″,35	778″,60
a	2,8665	2,6853	3,1429	2,7487
e	0,33674	0,10872	0,21372	0,29790
U	1773 T	1607 T	1899 T	1665 T

Zeichen und Name	37 Fides	38 Leda	39 Lätitia	40 Harmonia
entdeckt Entdecker Ort	5 Oct. 1855 Luther Bilk	12 Jan. 1856 Chacornac Paris	8 Febr. 1856 Chacornac Paris	31 März 1856 Goldschmidt Paris
E	1856 Jan. 0,0	1856 Jan. 0,0	1856 Jan. 1,0	1856 Juni 17,0
L	42° 35′	112° 56′	146° 44′	216° 34′
π	66 4	100 45	2 3	1 13
☊	8 10	296 28	157 19	93 33
i	3 7	6 58	10 21	4 16
μ	826″,17	782″,32	769″,39	1039″,25
a	2,6422	2,7400	2,7706	2,2674
e	0,17489	0,15552	0,11102	0,04621
U	1576 T	1657 T	1684 T	1247 T

Zeichen und Name	41 Daphne	42 Isis	43 Ariadne	44 Nysa
entdeckt Entdecker Ort	22 Mai 1856 Goldschmidt Paris	23 Mai 1856 Pogson Oxford	15 April 1857 Pogson Oxford	27 Mai 1857 Goldschmidt Paris
E	1856 Juni 0,5	1860 Jan. 1,0	1857 April 17,0	1858 Jan. 0,0
L	202° 29′	247° 46′	224° 3′	278° 9′
π	230 21	318 0	277 14	111 38
☊	180 6	84 31	264 32	131 1
i	15 48	8 35	3 28	3 42
μ	954″,11	930″,94	1085″,06	940″,08
a	2,4003	2,4400	2,2034	2,4242
e	0,20249	0,22563	0,16728	0,14933
U	1358 T	1392 T	1194 T	1379 T

Zeichen und Name	45 Eugenia	46 Hestia	47 Aglaja	48 Doris
entdeckt Entdecker Ort	27 Juni 1857 Goldschmidt Paris	16 Aug. 1857 Pogson Oxford	15 Sept. 1857 Luther Bilk	19 Sept. 1857 Goldschmidt Paris
E	1858 Jan. 0,0	1860 Jan. 1,0	1858 Febr. 7,0	1858 Febr. 3,0
L	294° 35′	178° 7′	17° 5′	16° 7′
π	229 36	354 20	313 42	76 53
☊	148 6	181 41	4 29	185 14
i	6 35	2 17	5 0	6 30
μ	791″,23	888″,34	725″,41	647″,12
a	2,7194	2,5174	2,8815	3,1094
e	0,08218	0,16152	0,12949	0,07695
U	1638 T	1459 T	1787 T	2003 T

2,2031

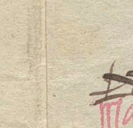
Zeichen und Name	49 Pales	50 Virginia	51 Nemausa	52 Europa
entdeckt Entdecker Ort	19 Sept. 1857 Goldschmidt Paris	4 Oct. 1857 Ferguson Washington	22 Jan. 1858 Laurent Nismes	4 Febr. 1858 Goldschmidt Paris
E	1858 Febr. 23,0	1858 Jan. 0,0	1858 Jan. 0,0	1858 Jan. 0,0
L	31° 25′	31° 41′	154° 24′	136° 22′
π	32 50	10 0	175 41	102 4
☊	290 30	173 32	175 39	129 58
i	3 9	2 48	9 37	7 25
μ	654″,53	823″,14	973″,85	649″,82
a	3,0859	2,6486	2,3678	3,1008
e	0,23780	0,28695	0,06700	0,10150
U	1980 T	1575 T	1331 T	1994 T

Zeichen und Name	53 Calypso	54 Alexandra	55 Pandora	56 Pseudo-Daphne
entdeckt Entdecker Ort	4 April 1858 Luther Bilk	10 Sept. 1858 Goldschmidt Paris	10 Sept. 1858 Searle Albany	9 Sept. 1857 Goldschmidt Paris
E	1858 April 8,5	1858 Dec. 30,0	1858 Dec. 30,0	1857 Spt. 13,0
L	162° 27′	346° 22′	28° 26′	330° 54′
π	92 28	293 56	11 26	294 58
☊	144 4	213 50	10 57	194 53
i	5 7	11 47	7 14	7 56
μ	837″,37	796″,37	773″,90	854″,49
a	2,6185	2,7076	2,7598	2,5835
e	0,20672	0,19900	0,14208	0,22702
U	1547 T	1627 T	1675 T	1517 T

Zeichen und Name	57 Mnemosyne	58 Concordia
entdeckt Entdecker Ort	22 Sept. 1859 Luther Bilk	24 März 1860 Luther Düsseldorf
E	1860 Jan. 1,0	1860 Apr. 10,0
L	28° 51′	179° 49′
π	53 25	116 30
☊	200 9	162 4
i	15 5	5 16
μ	633″,09	808″,64
a	3,1552	2,6802
e	0,10612	0,05166
U	2047 T	1603 T

[Zum Nutzen des Gebrauchs füge ich dieser Tabelle zwei alphabetische Reihen bei. E. B.:]

Die alphabetische Reihe der kleinen Planeten mit den ihnen in der vorstehenden Tabelle, in der sie, mit Ausnahme des vorletzten (No. 56 Pseudo-Daphne), nach der Zeit ihrer Entdeckung geordnet sind, gegebnen Nummern ist folgende: Aglaja 47, Alexandra 54, Amphitrite 29, Ariadne 43, Asträa 5, Atalante 36; Bellona 28; Calliope 22, Calypso 53, Ceres 1, Circe 34, Concordia 58; Daphne 41, Doris 48; Egeria 13, Eugenia 45, Eunomia 15, Euphrosyne 31, Europa 52, Euterpe 27; Fides 37, Flora 8, Fortuna 19; Harmonia 40, Hebe 6, Hestia 46, Hygiea 10; Irene 14, Iris 7, Isis 42; Juno 3; Lätitia 39, Leda 38, Leucothea 35, Lutetia 21; Massalia 20, Melpomene 18, Metis 9, Mnemo-



syne 57; Nemausa 51, Nysa 44; Pales 49, Pallas 2, Pandora 55, Parthenope 11, Phocäa 25, Polyhymnia 33, Pomona 32, Proserpina 26, Pseudo-Daphne 56, Psyche 16; Thalia 23, Themis 24, Thetis 17; Urania 30; Vesta 4, Victoria 12, Virginia 50.

Die alphabetische Reihe der Entdecker mit den von ihnen entdeckten Planeten ist diese: Chacornac in Paris 5 Planeten: Circe, Lätitia, Leda, Phocäa (dieser in Marseille), Polyhymnia; Ferguson in Washington 2: Euphrosyne, Virginia; de Gasparis in Neapel 7: Egeria, Eunomia, Hygiea, Massalia, Parthenope, Psyche, Themis; Goldschmidt in Paris 12: Alexandra, Atalante, Daphne, Doris, Eugenia, Europa, Harmonia, Lutetia, Nysa, Pales, Pomona, Pseudo-Daphne; Graham zu Markree Castle: Metis; Harding in Lilienthal: Juno; Henke in Driesen 2: Asträa, Hebe; Hind in London 10: Calliope, Euterpe, Flora, Fortuna, Irene, Iris, Melpomene, Thalia, Urania, Victoria; Laurent in Nismes: Nemausa; R. Luther in Bilk 8: Aglaja, Bellona, Calypso, Concordia, Fides, Leucothea, Proserpina, Thetis; Marth in London: Amphitrite; Olbers in Bremen 2: Pallas, Vesta; Piazzi in Palermo: Ceres; Pogson in Oxford 3: Ariadne, Hestia, Isis; Searle in Albany: Pandora.

An die Stelle der im 3ten Bande zu S. 571 gegebenen Tafel der Elemente der inneren Cometen tritt jetzt die nachfolgende, welche die Elemente derjenigen Cometen enthält, die in mehr als Einer Erscheinung [1] betrachtet sind. Die Umlaufszeiten von diesen sind daher sicher bestimmt.

Elemente der inneren Cometen, welche genauer berechnet sind

	Encke	Winnecke	Brorsen	d'Arrest	Biela	Faye	Tuttle-Bruhns
Durchgangszeit d. das Perihel	1855 Juli 1	1858 Mai 2	1857 März 28	1851 Juli 8	1852 Sept. 23	1858 Sept. 13	1858 Febr. 23
in mittl. Pariser Zeit	4h 49′ 8″	11h 55′ 46″	16h 24′ 10″	16h 38′ 49″	17h 13′ 59″	3h 45′ 47″	12h 43′ 41″
Länge des Perihels	157° 53′ 13″	275° 59′ 53″	115° 46′ 31″	322° 57′ 39″	109° 5′ 57″	50° 0′ 8″	115° 51′ 43″
Länge des aufst. Knotens	334 26 25	113 0 53	101 46 21	148 26 5	245 50 11	209 42 5	269 3 20
Neigung gegen die Ekliptik	13 8 9	10 42 43	29 48 26	13 55 37	12 33 27	11 22 44	54 24 10
halbe große Axe	2,2147	2,9285	3,1325	3,4516	3,5137	3,8202	5,7260
Perihel-Distanz	0,3371	0,7665	0,5671	1,1748	0,8602	1,6953	1,0255
Aphel-Distanz	4,0922	5,0905	5,6979	5,7290	6,1673	5,9451	10,4265
Excentricität	0,84778	0,73828	0,80190	0,66000	0,75520	0,55622	0,82090
Umlaufszeit in Tagen	1204	1831	2025	2342	2406	2727	5005
Umlaufszeit in Jahren	3,30	5,01	5,54	6,41	6,58	7,60	13,70
berechnet von	Encke astr. Nachr. XXXXI. S. 118	Winnecke astr. Nachr. XXXXVIII. S. 158	Bruhns astr. Nachr. XXXXVI. S. 189	Oudemans Gould. Journal V. p. 65	d'Arrest astr. Nachr. XXXIX. S. 327	Bruhns astr. Nachr. LII. S. 86	Bruhns astr. Nachr. IL. S. 39

[1] Der Comet von de Vico ist daher hier ausgeschlossen, weil er seit 1844 nicht wieder gesehen ist.

Als Nachtrag zu den Bahn-Elementen der Doppelsterne im 3ten Bande S. 305 und 643 kann folgende Tabelle angesehen werden, in welche nur die neuesten, sichersten Bestimmungen aufgenommen sind:

Bahn-Elemente von Doppelsternen

Name	Durchgang durch das Perihel	Umlaufszeit in Jahren	halbe große Axe	Excentricität	Länge des Knotens	Entfernung des Perihels vom Knoten	Neigung	Berechner
ζ Herculis	1830,48	36,357	1″,254	0,4482	214° 21′	284° 55′	43° 43′	Villarceau
η Coronae	1850,34	43,677	0,943	0,2865	22 18	215 29	60 40	Winnecke
ζ Cancri	1816,69	58,270	0,892	0,4438	33 34	133 1	24 0	Mädler
ξ Ursae majoris . .	1816,86	61,576	2,439	0,4315	275 50	308 57	52 49	Villarceau
α Centauri . . .	1851,50	77,000	15,500	0,9500	86 7	291 22	47 56	Jacob
τ Opiuchi	1840,07	87,040	0,818	0,0375	55 5	145 40	51 47	Mädler
λ Ophiuchi . . .	1790,31	89,010	0,842	0,4530	32 42	126 4	49 25	Mädler
p Opiuchi	1808,27	95,966	4,958	0,4935	123 8	160 32	57 21	Klinkerfues
ζ Librae	1832,61	105,520	1,289	. . . . .	4 45	. . . . .	70 13	Mädler
1938 Struve . . .	1851,57	146,650	1,320	0,8539	94 44	87 8	49 27	Mädler
3062 Struve . . .	1834,01	146,830	0,998	0,6239	77 21	42 10	38 36	Mädler
γ Virginis	1836,43	182,120	3,580	0,8795	5 33	313 45	23 36	John Herschel
ω Leonis	1841,40	227,770	1,307	0,7225	169 12	84 9	60 13	Klinkerfues
σ Coronae	1825,32	420,240	2,980	0,5899	20 44	65 54	40 52	Klinkerfues
α Geminorum . . .	1750,33	996,850	7,537	0,3438	31 58	294 1	42 5	Thiele

Die Variationen der magnetischen Neigung.

[2⅓ Seite des 4ten Bandes des Kosmos (S. 105 von der 1ten Zeile an, statt der Worte: „Die stündlichen periodischen Variationen der magnetischen Neigung sind"; bis S. 107 Z. 9) in veränderter Fassung nach des Gen. Sabine englischer Uebersetzung (von p. 114 Z. 8 bis Mitte der p. 117). [1]]

[1] Herr Gen.-Major Edw. Sabine hat im 4ten Bande seiner englischen Uebersetzung des Kosmos zu dem magnetischen Theile des Bandes, mit Hinweisung darauf, daß seit dem Druck dieser Stellen (seit dem Jahr 1854) der Erd-Magnetismus (wir verdanken es vorzüglich seinem Eifer) sehr wesentliche Fortschritte gemacht habe: neben der Veränderung dieser kleinen Stelle, drei große Anmerkungen zugesetzt: 1) über die elliptische Gestalt der Erde p. 453—484 2) über die magnetischen Störungen p. 485—495 3) über die Variation der magnetischen Abweichung p. 496—516. In der diesen Zusätzen gewidmeten Vorrede vor dem Bande (editor's preface) hat der General (ohne Daten) Stellen aus Briefen Alexanders von Humboldt an ihn abdrucken lassen, in denen der verewigte große Autor ihm zuerst verheißt seine Veränderungen und Zusätze bei einer neuen Ausgabe des Werks zu benutzen, später: daß er sie zu Zusätzen am Ende des letzten Bandes bestimme. Ich erfülle diese Zusagen, zu denen ich selbst keine Anweisung von dem Verewigten erhalten habe, in dem beschränkten Umfange, welchen die Lage erheischt; die Aufnahme der kleinen veränderten Stelle wird zeigen, daß ich die Zusage ehre. Da aber, nach dem Tode des Autors, in diesem Werke keine Zusätze gegeben werden, außer den ausdrücklich und bis zum letzten Augenblick mir von ihm aufgetragenen kleinen astronomischen Stücken; so darf ich es nicht wagen einen großen fremden Text, der im Original 4 Druckbogen begreift, hier in Uebersetzung anzufügen. Ich lasse für diesen Zusatz die erste Bestimmung des Verewigten gelten, welche solche Zusätze einer neuen Ausgabe des Kosmos vorbehielt.

E. B.

Wir müssen zwischen Resultaten unterscheiden, welche durch eine Reihe von Beobachtungen mit einer Neigungs-Nadel zu gewissen Stunden des Vormittags, verglichen mit einer ähnlichen Reihe von gewissen Stunden des Nachmittags, erlangt werden (welche höchstens nur den Unterschied in dem Betrag der Neigung in diesen zwei Perioden der 24 Stunden geben können); und Resultaten, durch stündliche Beobachtungen der Magnetometer für Horizontal- und Vertical-Kraft gewonnen, welche die stündlichen Variationen der Neigung und Totalkraft für jede Stunde geben. Unter den durch diese beiden Methoden erlangten stündlichen Variationen der magnetischen Neigung mögen folgende angeführt werden:

I. In der nördlichen Hemisphäre:

Greenwich: Nach Beobachtungen mit einer Neigungs-Nadel 3 Stunden vor und 3 Stunden nach Mittag ward die nördliche Neigung um 9ᵘ Vorm. größer gefunden als um 3ᵘ Nachm. Der Unterschied betrug im J. 1847 0′,7. In 4 Jahren von 5 war die Neigung um 9ᵘ Vorm. höher als um 3ᵘ Nachm.; aber in Einem Jahr (1845) trat das Gegentheil hervor, da die Neigung um 1′,3 um 3ᵘ Nachm. größer war als um 9ᵘ Vorm.

Paris: nach Beobachtungen mit einer Neigungs-Nadel um 9ᵘ Vorm. und 6ᵘ Nachm. erschien die mittlere nördliche Neigung um 9ᵘ Vorm. am größten

Petersburg: nach Beobachtungen mit einer Neigungs-Nadel um 8ᵘ Vorm. und 10ᵘ Nachm. erschien die mittlere nördliche Neigung am größten um 8ᵘ Vorm.

Toronto (Canada): aus stündlichen Beobachtungen während 5½ Jahren mit Magnetometern für Horizontal- und Vertical-Kraft wird in allen Monaten des Jahres ein Haupt-Max. um die Zeit von 4ᵘ Nachm. gefunden: welches jedoch vom April bis Sept. etwas früher eintritt als vom October bis März. Das Fortschreiten vom Max. um 10—11ᵘ Vorm. zum Min. um 4ᵘ Nachm. ist fortdauernd und sehr schnell. Vom April bis zum Sept. nimmt die Inclination, mit gelegentlichen sehr geringen Unterbrechungen, zu vom Min. um

4ᵘ Nachm. zum Max. um 10ᵘ Vorm. In dieser Jahreszeit weicht folglich die stündliche Variation kaum von einer einfachen Progression ab, da die Abnahme in den 6 Stunden von 10ᵘ Vorm. bis 4ᵘ Nachm. und die Zunahme langsamer in den übrigen 18 Stunden statt findet. In der entgegengesetzten Jahreszeit, d. h. vom October bis März, zeigt sich ein secund. Max. in der Zeit von Mitternacht bis 2ᵘ Vorm. und ein secund. Min. etwa um 6ᵘ Vorm. (Sabine Tor. Vol. II. p. LXX.) Die nördliche Neigung ist größer in den 6 Monaten, wo die Sonne in den südlichen Zeichen (75° 17′,84): als in den 6 Monaten, wo sie in den nördlichen steht (75° 16′,57). Die Intensität der Totalkraft ist also um etwa $\frac{2}{1000}$ ihres ganzen Betrages größer im December und Januar, wo die Erde der Sonne am nächsten ist: als im Juni und Juli, wo sie ihr am fernsten steht. (Sabine Tor. Vol. II. p. LXXXVII, XCII und XCIII.)

II. In der südlichen Hemisphäre:

Hobarton (Insel Van Diemen): Aus 6jährigen stündlichen Beobachtungen mit Magnetometern für Horizontal- und Vertical-Kraft geht das Haupt-Max. (südlicher Neigung) um 11½ᵘ Vorm., das Haupt-Min. um 6ᵘ Vorm.; ein secund. Max. um 10ᵘ Nachm. und ein secund. Min. um 5ᵘ Nachm. hervor (Sabine Hob. Vol. I. p. LXVII). Die südliche Neigung ist größer in den 6 Monaten wo die Sonne in den südlichen Zeichen steht: —70° 36′,60; kleiner in denen, wo die Sonne in den nördlichen Zeichen verweilt: —70° 35′,42. Eben so ist zu Hobarton die Intensität der Totalkraft größer von Dec. zu Febr. als von Juni zu August (Vol. II. p. XLVI).

Vorgebirge der guten Hoffnung: Aus 4½jährigen Beobachtungen mit Magnetometern für Horizontal- und Vertical-Kraft wird eine einfache Progression gefunden: Max. um 8ᵘ 34′ Vorm., Min. um 0ᵘ 34′ Nachm.; mit überaus kleiner Zwischenschwankung zwischen 7ᵘ Vorm. und 9ᵘ Vorm.

Wenn man die der geographischen Lage nach diesseits und jenseits des Aequators sich entsprechenden Stationen Toronto und Hobarton vergleicht, so nimmt man merkwürdige Uebereinstimmungen in den Wendestunden wahr; so ist

7) XLVI.) ich bitte um Zusendung einer neuen Correctur B

10—11½ Uhr Vorm. die Epoche des Haupt-Min. in Toronto und des Haupt-Max. in Hobarton;

4 " Nachm. die Epoche des Haupt-Max. in Toronto, und 5 " Nachm. die des secundären Min. in Hobarton;

6 " Vorm. ist die Epoche des Haupt-Min. in Hobarton und des secundären Min. in Toronto, und

von 10 " Nachm. bis 2 " Vorm. tritt in beiden Stationen ein secundäres Maximum ein.

Die vier Wendestunden der Inclination finden sich demnach fast genau wieder in Toronto wie in Hobarton, nur in anderer Bedeutung. Diese complicirte Wirkung ist sehr beachtenswerth; eben so ist es die Vergleichung der beiden Stationen in Hinsicht auf die Folge der Wendestunden in den Veränderungen der Intensität und Totalkraft.

Die Perioden der Inclination am Vorgebirge der guten Hoffnung stimmen weder mit Hobarton, das in derselben Hemisphäre liegt, noch mit irgend einer der benutzten nördlichen Stationen überein. Das Minimum der Inclination tritt sogar zu einer Stunde ein, in welcher die Neigung zu Hobarton fast ihr Maximum erreicht hat.

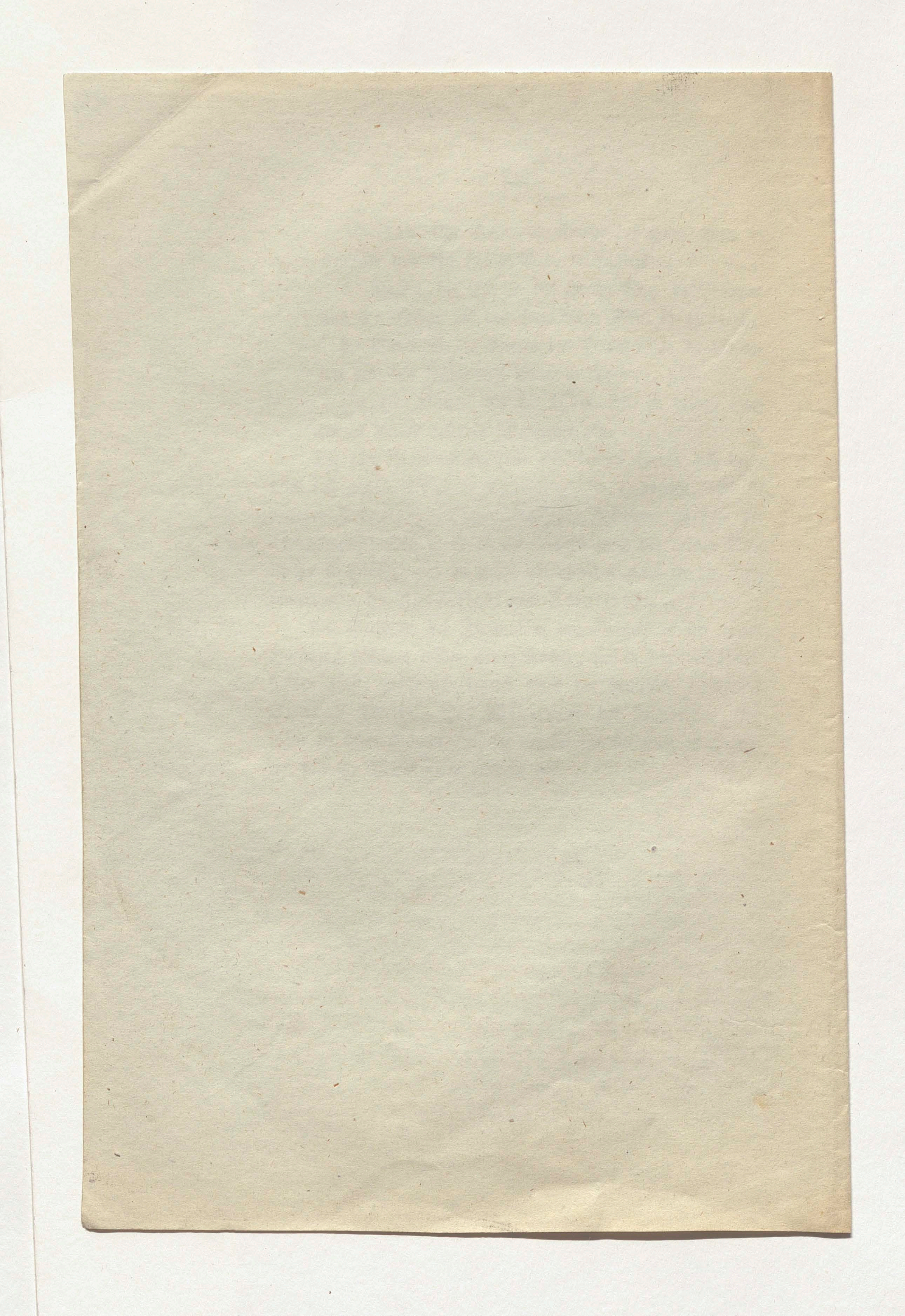
in

to,
on;
ar=

ta=

m=
in
e=
a=
r=

en
i=
en
tt
r=



800

